Die

Cultur der Bronze-Zeit

Nord- und Mittel-Europas.

Chemisch-antiquarische Studien

über

unsere vorgeschichtliche Vergangenheit

und deren

Bergbau, Hüttenkunde, Technik und Handel.

Von

Dr. F. Wibel.

Kiel.

In Commission der akademischen Buchhandlung.

1865.

Abgedruckt aus dem XXVI. Bericht der Schlesw.-Holst.-Lauenb. Gesellschaft für Sammlung und Erhaltung vaterländischer Alterthümer.

I.

Mittheilungen zur Alterthumskunde.

Die Cultur der Bronze-Zeit Nord- und Mittel-Europas.

Chemisch-antiquarische Studien von Dr. F. Wibel.

Der „Einfluß der Chemie auf die Ermittlung der Völker der Vorzeit" ist allmählich ein von den Chemikern wie von den Alterthumsforschern anerkannter geworden und wird heutigen Tages kaum noch bestritten[1]). Seitdem Göbel im J. 1842 unter obigem Titel geschrieben, seitdem schon vor ihm eine Reihe hervorragender Forscher (Pearson, Clarke, Klaproth, Hünefeld und Picht, Berzelius) demselben Gegenstand ihre Beachtung gewidmet hatten, ist in größerer Ausdehnung und Vollkommenheit auf diesem Felde weiter gearbeitet. Aus allen Theilen unseres nord-europäischen Länder-Complexes, in denen der Erdboden die Zeugen einer untergegangenen Cultur einstmals begrub, nun wieder dem Lichte zurückgab, liegen jetzt mehr oder minder umfassende Untersuchungen vor[2]). In erneuter Berechtigung treten daher die Fragen

---

[1]) Auf Nilssons abweichende Ansichten komme ich gelegentlich zurück.

[2]) Nur England u. Frankreich machen eine Ausnahme. Von den dort gefundenen Gegenständen der eigentlichen Bronze-Zeit liegen nur äußerst wenige Analysen vor.

an uns heran: welche Ergebnisse für die Alterthumskunde wir als Chemiker aus ihnen ziehen können und dürfen; und ob die bisher gezogenen auch jetzt noch ihre Gültigkeit bewahren.

In der That läßt sich sofort vermuthen, daß bei Gegenständen, über deren Ursprung und Darstellung uns keinerlei historische Nachricht Aufschluß giebt, die Betrachtung des Stoffes derselben ein um so bedeutsameres Moment werden wird. Allein, wenn wir darauf von der Chemie und deren Töchterdisciplinen (Metallurgie, Technik) auf die Geschichte überspringen wollen, dann müssen wir vor Allem den sicheren Boden suchen, auf welchem weiter bauend dieser Uebergriff in ein ganz fremdes Gebiet zu Nutz und Frommen gereichen kann. Die Chemiker nun, die sich mit jener Aufgabe beschäftigten, haben früher fast ohne Ausnahme, heute noch in ihrer Mehrheit diese richtigen Grundlagen übersehen, trotzdem schon Berzelius klare Andeutungen dahin gab und in neuerer Zeit von mehreren Seiten (Berlin, J. W. Mallet, Schrötter und besonders v. Fellenberg[3]) auf sie hingewiesen wurde. Die Alterthumsforscher aber sind durch das ihnen gelieferte Material zu Schlußfolgerungen und zu einer Anwendung der Chemie auf ihre Wissenschaft verleitet worden, welche, weil auf falschen Principien ruhend, nothwendig irrige sein müssen.

Fest überzeugt, daß die vorliegenden „Studien" die Richtigkeit dieser Behauptungen darthun werden, glaube ich schon in diesem freilich mehr negativen Ergebniß genügende Berechtigung zu ihrer Veröffentlichung an dieser Stelle zu finden.

---

[3]) Es ist eine unabweisbare Pflicht, hier der großen Verdienste des Prof. L. R. v. Fellenberg zu gedenken. Nicht nur die große Zahl (200) der von ihm angestellten Analysen, sondern vielmehr die Genauigkeit derselben und die Betonung der wesentlichen Grundgedanken in unserer Frage müssen die vollste Anerkennung Aller hervorrufen. Ohne diese mühevollen und umfassenden Untersuchungen (Mittheil. d. naturf. Ges. zu Bern 1860—65) würden auch die folgenden Betrachtungen kaum die nöthigen Beweismittel gefunden haben.

Wie aber die Erkenntniß eines Irrweges zugleich auf den richtigen zurückkehren hilft, so gelangen auch wir zu der wahren Einsicht in die Anwendbarkeit der Chemie auf die Alterthumskunde. Nicht also bloß umzustürzen, sondern auch aufzubauen ist der Zweck dieser Blätter. Und wenn, wie immer und überall dies der schwierigere Theil einer Aufgabe, die Schwierigkeit hier eine doppelte ist, da wir uns auf dem Grenzgebiet zweier ganz heterogener Wissenschaften bewegen und aus beiden die Beweismomente für unsere Ansichten entlehnen müssen, so wird doch, hoffe ich, weder einerseits der positive Nutzen derselben verkannt, noch andrerseits dem Autor die wünschenswerthe Nachsicht versagt werden.

Die Bronze-Zeit Nord- und Mittel-Europa's ist es, an der im Folgenden die Bedeutung der Chemie für die Alterthumskunde nachgewiesen werden soll. Mit jenem Ausdrucke bezeichnet man diejenige Culturstufe unserer Vorahnen, auf welcher, wie wir rückschließend aus den Beobachtungen ihrer Ueberreste entnehmen, die erste Kenntniß der Metalle überhaupt und zwar des Kupfers und des Zinn's, wie der Verwendung des Gemisches aus beiden, der Bronze, zu Waffen, Geräthen und Schmucksachen eintrat. Ihr voraus geht die Stein-Zeit, in welcher nur Stein, Knochen, Holz u. A. nutzbar gemacht, und auf sie folgt die Eisen-Zeit von dem Augenblicke an, wo die Gewinnung und Verarbeitung dieses neuen und besseren Metalles bekannt wurde. Zwar sind Gold und vielleicht auch Silber schon vor diesem Zeitpunkte beachtet und verwerthet worden, allein es begreift sich, daß sie eine solch allgemeine Bedeutung in der Culturentwicklung nicht besitzen. Und wenn es allerdings eine seltsame Erscheinung ist, daß ein Gemisch aus zweien Metallen die älteste und erste Kenntniß der Metalle überhaupt offenbart, so ist es doch nach dem Stande heutiger Wissenschaft noch nicht gerechtfertigt, die Existenz eines zeitlich vorangehenden Kupfer-Alters anzunehmen. Auch werden wir im Laufe unserer Untersuchungen selbst wichtige erklärende Gründe hiefür finden.

Die noch immer laut werdenden Einwände gegen die Aufstellung jener drei Culturperioden an sich lasse ich unberücksichtigt.[4]) Alle Fundstätten also, welche von Metall nur Bronze resp. Kupfer und Zinn neben Gold und Silber, aber kein Eisen enthalten, betrachte ich im Allgemeinen der Bronze-Zeit angehörend. Nur in Einzelfällen wird eine Ausnahme hiervon zulässig sein. Ihr Inhalt ist es, der uns das Bild jener vergangenen Cultur entwirft, und allein an seine Untersuchung muß die Betrachtung über diese sich anknüpfen. Diese zeitliche Feststellung unseres Forschungsmateriales vermeidet die möglichen Fehlerquellen, welche aus dem Hineinziehen späterer Funde der Eisen-Zeit hervorgehen können; und wenn sie im Folgenden scheinbar nicht völlig consequent beachtet wird, so müssen und werden dafür besondere Gründe sich entscheiden.

So viel von den antiquarischen Grundlagen!

Ueber die Fundstätten selbst und deren Inhalt bedarf es an dieser Stelle keiner weiteren Schilderung; die Kenntniß beider ist sogar über die Kreise der Alterthumsforscher hinaus in das größere Publikum gedrungen. Um so nothwendiger aber ist es bei der so anziehenden wie überraschenden Mannichfaltigkeit der Schätze, den uns die alten Gräber und besonders die Pfahlbauten, als die Wohnsitze der Lebenden, geoffenbart haben, die Beschränkung anzukündigen, welche uns für die folgenden Studien auferlegt wird. Es genüge in dieser Beziehung die einfache Mittheilung, daß von der Besprechung der aus organischen Stoffen verfertigten Gegenstände (aus Knochen, Holz, Horn, Pflanzengewebe 2c.) ganz Abstand genommen wird. Die der unorganischen Natur entnommenen Substanzen (Bronze, Kupfer, Zinn, Gold, Silber, Glas, Thon, Bernstein u. a.) allein sollen in ihrem Charakter, in ihrer technischen und historischen Bedeutung näher untersucht werden. Und ein Jeder weiß, daß sie auch thatsächlich die nach Art und Zahl wichtigsten Fundobjecte bilden!

---

[4]) Franz Maurer, Magazin f. d. Literat. d. Auslandes, 1863, No 9 u. 10. Dr. Haßler Deutsch. Vierteljahresschr. 1865, No. 109, S. 55.

Trotzdem erwarte man auch hier nicht eine erschöpfende Forschung über alle diese Stoffe; bei mehreren ist man schon ihrer Natur nach auf wenige aphoristische Bemerkungen beschränkt; bei anderen reichen die bisherigen Vorarbeiten noch nicht aus. Die Gegenstände von Stein aber, die als vererbtes Material der Stein-Zeit noch lange Jahrhunderte hindurch neben der Bronze, ja selbst neben dem Eisen, verwendet wurden, sind absichtlich unberücksichtigt geblieben. Nur im Zusammenhang mit jener primitiven Cultur betrachtet, würde ihre Untersuchung ersprießlich werden. Der Mineraloge aber, der dabei an die Stelle des Chemikers tritt, wird, wie ich hervorheben will, nicht geringeren Nutzen für die Alterthumskunde stiften, als jener.[5])

Wenden wir uns denn jetzt zu den eigentlichen Betrachtungen. Die Grundlage derselben ist: aus der mittels der chemischen Analyse festgestellten stofflichen Natur der gefundenen Gegenstände zu Rückschlüssen über deren Darstellungsweise, Ursprung ꝛc. zu gelangen, und diese schließlich gewonnenen Resultate mit denjenigen Anschauungen zu vergleichen, welche die historische, archaeologische und kunstgeschichtliche Untersuchung ergeben hat. Es trennen sich also scharf der chemische und der antiquarische Theil dieser „Studien.“

I. Abschnitt. Chemischer Theil.

1. Kapitel. Die chemischen Analysen alter Fundgegenstände.

Das Fundament, auf dem wir bauen, ist die Kenntniß des Stoffes der Gegenstände; durch die chemische Analyse erlangen

---

[5]) Es sei hier beispielsweise auf das vielbesprochene Vorkommen von Nephrit-Keilen hingewiesen. Dieses durch seine Härte ausgezeichnete Kalk-Magnesia-Silicat findet sich, so viel wir wissen, eigentlich nur in Innerasien. Sofort ist der Schluß gezogen, daß, wenn auch nicht jene Keile selbst, so doch deren Material in unsere Gegenden importirt sei. Die Thatsache indeß, daß man erratische Blöcke von Nephrit auch bei uns antrifft, zerstört ebenso schnell jenen vermeintlich so evidenten Beweis für ferne Handels- u. Verkehrsbeziehungen.

wir dieselbe; darum ist auch diese einer ersten und eingehenden Besprechung bedürftig.

Es erklärt sich von selbst, daß und warum die Chemiker den metallischen Gegenständen, und unter ihnen wiederum den „erzenen“, von Anfang an größere Aufmerksamkeit geschenkt haben, als den übrigen. Bernstein, Thon, Glas, Gold, Silber, Kupfer, Zinn sind als solche ihrer Constitution nach bekannt gewesen und leicht erkennbar; welche Bestandtheile aber in den eigenthümlichen, an Farbe, Glanz und andern Eigenschaften so abweichenden „Erz“-Gegenständen enthalten seien, mußte erst durch nähere Untersuchung festgestellt werden. Die verschiedenartigen Resultate, welche diese ergab, haben noch bis heute die Chemiker fast ausschließlich beschäftigt, und erst mit dem Aufdämmern der in unserer Frage allein richtigen Gesichtspuncte beginnt man, auch die übrigen metallischen und nichtmetallischen Substanzen eingehender zu studiren.

Die Zahl der vorhandenen Analysen von Gold, Silber, Kupfer und Zinn ist aus diesem Grunde sehr klein im Verhältniß zu der Menge der aufgefundenen aus ihnen bestehenden Gegenstände; und von Glas und Thon sind nur einige noch dazu ganz unzuverlässige bekannt. Wollen wir bei ihnen diejenigen ausscheiden, welche in Fundstätten der Eisen-Zeit vorkamen, so schmilzt die Anzahl noch um ein Bedeutendes, und es mag deshalb genügen, die chemischen Bemerkungen, die wir diesen wenigen Analysen anzufügen hätten, gelegentlich auszusprechen.

Von um so beträchtlicherem Umfang ist das vorhandene Material über Analysen von Erz-Gegenständen. So wenig die Alterthumskunde früherer Zeit den großen Abschnitt unserer Vorgeschichte in drei bestimmte Zeitalter eintheilte, ebensowenig unterschieden die Chemiker an den ihnen zur Analyse überlieferten Objecten, welcher annähernd vorauszusetzenden Zeit diese angehörten. Somit finden sich unter den uns vorliegenden Erz-Analysen bunt durch einander die Reste der eigentlichen Bronze-, der frühen und der späten Eisen-Zeit, und wir gewahren dabei, daß neben dem Metallgemischen von Kupfer und Zinn (= Bronze), auch solche von Kupfer nud Zink (= Messing), von Kupfer und Blei, und endlich von je dreien oder allen vier Metallen verwendet wurden.

Erst bei einiger Rücksicht auf die Zeit, der die analysirten Objecte nach antiquarischer Entscheidung zuzuschreiben sind, zeigt sich, daß diese wandelbare Constitution des „Erzes“ in gewissem Zusammenhange mit der Zeit selbst steht, daß nämlich die letztgenannten Legirungen (aus Kupfer, Zink, Blei, Zinn) fast ausschließlich der jüngst verflossenen Vergangenheit d. h. der späten Eisen-Zeit entstammen, während in den Fundstätten der Bronze- und frühen Eisen-Zeit die erstgenannte Kupfer-Zinn-Legirung, d. i. die „ächte“ Bronze die fast allein vorkommende Art des „Erzes“ ist. Nur die diesen beiden Culturperioden zugehörigen Erz-Gegenstände verdienen daher den Namen der „Bronze“. Aus dieser durch einem Ueberblick der vorhandenen Analysen, unmittelbar festgestellten Thatsache entspringt zugleich die Folgerung, daß die eigentliche Bronze- und die frühe Eisen-Zeit eine gewisse Unveränderlichkeit hinsichtlich der „Erz“-Verhältnisse bewahrten, welche es rechtfertigen, die Bronze-Ueberreste beider im Zusammenhang zu den Schlußfolgerungen zu verwenden. Hiervon habe ich im Folgenden Gebrauch gemacht und dadurch einmal den Vortheil einer größeren Analysenzahl, welche gleichbedeutend mit einem größeren Forschungsmateriale ist, sodann den Vortheil einer leichteren Zeitbestimmung der Fundstätten erzielt; denn es wird meist schwerer fallen zu sagen, ob ein Fund in die Bronze- oder in die frühe Eisen-Zeit, als ob er in eine dieser beiden oder in die späte Eisen-Zeit gehöre. Wenngleich also unsere Betrachtungen nur die eigentliche Bronze-Zeit betreffen sollen, so dürfen wir doch in Bezug auf die Gegenstände von Bronze, Kupfer und Zinn auch die Fundstätten der frühen Eisen-Zeit heranziehen. Dagegen müssen sämmtliche Erz-Gegenstände der späten Eisen-Zeit, falls sie auch bloß aus Kupfer und Zinn bestehen, aus unserem Material ausgesondert werden, da für ihren Ursprung und ihre Darstellung die Möglichkeit veränderter Verhältnisse mannichfache Stützen findet.

Das „Erz“ der Bronze- und frühen Eisen-Zeit besteht demnach im Allgemeinen nur aus Kupfer und Zinn ohne Beimengung anderer Metalle, ist also „ächte Bronze“.

Dieses erste Resultat der chemischen Analysen, lange bekannt

und nur zu oft zu falschen Schlüssen verwendet, ist jedoch keineswegs streng richtig. Und zwar aus zwei Gründen. Erstens finden sich in Fundstätten, die man unseren Perioden zuschreiben muß, Gegenstände oder Schmelzklumpen von eigenthümlich abweichender Mischung, in welcher auch Zink und Blei in beträchtlicher Menge auftreten. Ihre Deutung wird später von Interesse werden. Zweitens aber enthalten alle diese Metallgemenge mit äußerst seltenen Ausnahmen immer eine größere oder geringere Zahl anderer Metalle (Eisen, Nickel, Kobalt, Silber, Blei, Zink, Antimon ꝛc.) in kleinen aber deutlich nachweisbaren Quantitäten beigemischt. Man muß also bei den Bronze-Gegenständen die Hauptbestandtheile (Kupfer, Zinn) von den Nebenbestandtheilen unterscheiden, und nur bezüglich jener behält obiges Ergebniß seine Richtigkeit. Vom Standpuncte des Chemikers aus hätte von Anfang an auf den Nachweis der Nebenbestandtheile ein gleich großes Gewicht gelegt werden sollen, wie auf den der Hauptbestandtheile, weil nur dadurch eine wirkliche Kenntniß des Stoffes erzielt wurde. Allein fast alle Analytiker der früheren und sehr viele der neueren Zeit glaubten, von falschen antiquarischen Gesichtspuncten verführt, auf jenen Nachweis ganz oder theilweise verzichten zu dürfen. Und wenn nun im Verlaufe dieser Blätter unleugbar, wie ich glaube, erwiesen wird, daß

die Lösung der eigentlich antiquarischen Fragen **lediglich** durch die **Nebenbestandtheile** der Bronze und anderen Stoffe zu erzielen ist,

so ergibt sich sofort, daß ein großer Theil früherer Analysen für unseren Zweck unbrauchbar ist.

Diese Unbrauchbarkeit der Analysen kann durch drei Fehlerquellen veranlaßt sein. Entweder ist es die Unkenntniß und Unaufmerksamkeit des Chemikers, oder es ist die Anwendung zu geringer Quantitäten der Originalsubstanz, oder endlich es ist die Ungenauigkeit der befolgten analytischen Methode, welche die Existenz eines, mehrerer oder aller Nebenbestandtheile übersehen ließ. Da nun nach dem eben Ausgesprochenen das Fehlen von Nebenbestandtheilen in der Legirung eine ganz bestimmte Bedeutung erhält, so bedarf es einer kritischen Prüfung aller vorliegenden Analysen noch in Bezug auf

diese drei Fehlerquellen, um festzustellen, ob jenes Fehlen in der Mangelhaftigkeit der Untersuchung beruhe oder nicht.

Auch heute aber ist selbst bei der scheinbar größten Genauigkeit ein Uebersehen dieses oder jenes Bestandtheiles leicht möglich. Das Antimon z. B. hat sich gewiß häufiger der Wahrnehmung entzogen, obschon es gegenwärtig war; Fellenberg's Erfahrungen bieten hiefür ein lehrreiches Beispiel. Das Zink ist schwer nachzuweisen, sobald es nur in sehr kleiner Menge vorhanden. Auch geringe Quantitäten Blei können sich trotz der Feinheit der Reagentien verborgen haben, wenn gleichzeitig Schwefel zugegen gewesen, weil es dann bei Auflösen der Probe in Salpetersäure als schwefelsaures Bleioxyd dem rückständigen, der Farbe nach für rein gehaltenen Zinnoxyd beigemengt war. Und der Schwefel, der in letzterem Fall ebenfalls verschwindet, findet überhaupt seltner die gehörige Beachtung. Ein Gleiches gilt von dem Arsen, während umgekehrt Eisen, Nickel, Kobalt, Silber, mit ziemlicher Leichtigkeit und Schärfe zu erkennen, das Zinn nur dann zu übersehen ist, wenn es in sehr geringer Menge vorhanden sein sollte.

Grade mit Rücksicht auf die Mangelhaftigkeit der analytischen Methoden gewinnt die Anwendung möglichst großer Gewichtsmengen der Originalprobe zur Analyse eine besonders hohe Bedeutung. Abgesehen davon, daß gewisse Körper an einer zweiten Probe nachgewiesen werden müssen (Schwefel, Arsen), kann man behaupten, daß **mindestens** 1,5 – 2 Gramm zu einer Analyse, die in unserem Sinne genau sein soll, erforderlich sind. Je mehr, natürlich desto besser; wo aber zumal in früherer Zeit weniger Substanz vorlag, da ist das Fehlen von Nebenbestandtheilen nicht als ein wirkliches, sondern als ein **unbewiesenes** zu betrachten.

Diese allgemeinen Andeutungen über die Analyse unserer Gegenstände mögen von den Chemikern, die zukünftig Zeit und Gelegenheit zu derartigen Untersuchungen haben, berücksichtigt werden. Nicht bloß für die Bronze, das Kupfer und das Zinn, sondern ebenso gut für Gold, Silber und die andern Stoffe sind die Nebenbestandtheile die bedeutungsvollsten Charaktere. Eine ausgedehnte **qualitative** Untersuchung ist daher nach dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse für uns wichtiger, als eine quantitative

Bestimmung der Haupt- und einiger Nebenbestandtheile. — Ich gehe jetzt auf die nähere Kritik der bisherigen Arbeiten ein, um so zu einem möglichst fehlerfreien, gesichteten Material zu gelangen, mit welchem ausgerüstet wir dann den Weg unserer eigentlichen Forschungen betreten können.

Um ein Gesammtbild der Thätigkeit von Chemikern auf dem Gebiete der nordischen Alterthumskunde zu geben, schließe ich auch die Arbeiten über Gegenstände der späten Eisen-Zeit mit ein, und die genaue Angabe der Quellen sei zugleich der literarische Nachweis zu den die Analysenresultate selbst enthaltenden Tabellen.

Kritische Uebersicht der bisherigen Arbeiten[6]).

1790. 1) Dizé und d'Arcet in Rozier, Observations. (Journal de physique) T. XXXVI. S. 272.

Untersucht sind ein Dolch und 2 gall. Münzen ohne Altersangabe. Analysen ganz unbrauchbar, daher gar nicht berücksichtigt. Die Abhandlung hat nur histor. Interresse, sofern sie die Härtung des Kupfers lediglich dem Zusatze von Zinn, nicht aber von Eisen (wie Geoffroy) oder Arsen (wie Monnet) zuschreibt.

1796. 2) Pearson, Philosoph. transactions 1796. S. 395.

Verschiedene Gegenstände aus der Bronze- und späten Eisen-Zeit untersucht.

Analysen unbrauchbar. Die in § 7 gezogenen Schlüsse auf Abwesenheit von Pb, Fe, Ni, Co, Sb, As, S, Bi, Hg &c. sind durchaus ungerechtfertigt.

1797. 3) Hjelm, Kongl. Vetensk. Acad. Nya Handl. Stockholm. T. XVII. S. 98.

Untersucht ist ein in Schonen ausgegrabenes Schwert.

Analyse unbrauchbar.

Der Aufsatz behandelt „die Kunst das Kupfer zu härten".

---

6) Hier wie in der Folge wird es der Kürze wegen bisweilen zweckmäßig sein, statt der Namen der Metalle die einfachen chemischen Symbole zu setzen. Daher mögen sich die antiquar. Leser folgende meist dem Lateinischen entnommenen Zeichen merken: Kupfer = Cu, Zinn = Sn, Eisen = Fe, Nickel = Ni, Kobalt = Co, Silber = Ag, Blei = Pb, Zink = Zn, Antimon = Sb, Schwefel = S, Arsen = As, Gold = Au, Platin = Pt.

1799. 4) **Dizé** in Rozier, Observations (Journal de physique) T. V. S. 173—183.
Untersucht sind verschiedene Münzen. Analysen unbrauchbar.

1800. 5) d'Arcet in Mongez, Mémoires sur le bronze des Anciens. Mém. de l'Institut. Litérat et beaux-arts. T. V. S. 187.
Untersucht sind: 4 Schwerter, Nägel an einem derselben, und ein durch Elasticität ausgezeichneter Ring.
Die Gegenstände 1—5 fanden sich im Thal der Somme, Umgegend von Abbeville und Amiens, der Ring (No. 6) unweit Bourg, Dep. de. l'Aisne. Ich rechne No. 2—5 zu der Bronze- od. früh. Eisen-Zeit, No. 1 u. 6 zur späten Eisen-Zeit.
Uebrigens sind die Analysen unbrauchbar.

1815. 6) M. H. Klaproth, Beiträge z. chem. Kenntniß d. Mineralkörper. S. 76.
Untersucht sind antike Waffen und Geräthe, von denen aber No. 4—7 nicht hieher gehören. No. 1, 2 a u. b fallen der Br.-Z., No. 3 der sp. E.-Z. zu. Trotz besonderer Angabe einer genaueren Prüfung auf Ag, Pb, Fe, Zn sind die Analysen doch als unbrauchbar zu betrachten.

1816. 7) E. D. Clarke in Archaeologia XVIII. S. 343.
Fragmente von Bronze-Gefäßen, die mit einem eisernen Schwert zusammen bei Sawston, Cambridgeshire gefunden wurden. Analyse ebenso unbrauchbar wie bei dem folgenden.

1821. 8) Derselbe in Archaeologia XIX. S. 56.
Ein Schwert von Fulbourn, Cambridgeshire, der Br.-Z angehörig.

1826. 9) Seyffarth, Beitr. z. vaterl. Alterthumskunde. Leipz. 1826. Bd. I. S. 93—98.
Da das Original mir nicht zugänglich, kenne ich nur die von Hünefeld und Picht (a. a. O. S. 3 u. 39) angegebene Analyse eines Bronze-Gegenstandes und einer thönernen Urne aus dem Merseburg'schen. Die erstere scheint brauchbar; die letztere ist es nicht.

1827. 10) Hünefeld u. Picht, Rügens metall. Denkmäler. Leipz. 1827.

No 1—7 und 9. Verschiedene Gegenstände aus der Br.-Z.
No. 10. Ein silberner Ring aus der sp. E.-Z. (?)
No. 8. Messinggefäß ca. 1100 n. Chr.
Analysen mit Ausnahme v. No. 10 ganz unbrauchbar.

1830. 11) Greiff in Wilhelmi, Beschreib. d. alten Todtenhügel b. Sinsheim. Heidelb. 1830. S. 150, 151, 169.
Die Grabstätten gehören nach Weinhold dem sp. E.-Alter an. Die Analysen der Bronze, des Thones und Glases, über deren Methode Nichts gesagt ist, sind doch kaum als brauchbar zu bezeichnen.

1830. 12) Fr. Jahn in Ann. f. Chem. u. Pharmacie XXVII. S. 338.
Ort, Zeit des Gegenstandes und die analyt. Methode mir nicht bekannt, da die Originalabhandlung mir nicht zur Einsicht möglich. Wegen des Antimon-Gehaltes interessant; darum auch in Tab. I. aufgenommen.

1836. 13) J. J. Berzelius in Annaler f. Nord. Oldkyndighed. 1836—37. S. 104—8.
Erste wirklich verwerthbare Untersuchung.
Die in Dänemark gefundenen Objecte gehören der Br.-Z. an. Die analyt. Methode läßt nur S und Sb unberücksichtigt. Die kleinen Mengen von Fe, Ni, Co, Mn, Zn sind im Gesammtgewicht angeführt. Das As ist beim Zinnoxyd nachgewiesen.

1842. 14) F. Göbel, Ueber d. Einfl. d. Chemie auf d. Ermittlung d. Völker d. Vorzeit. Erlangen 1842.
Seine eignen Analysen, die übrigens als unbrauchbare zu bezeichnen sind, betreffen theils römische und griechische, theils Erz-Gegenstände aus den Ostsee-Provinzen. Letztere fallen sämmtlich ungefähr ins 9—11. Jahrhundert, also durchaus in d. sp. E.-Zeit, und bestehen fast alle aus Messing.

1843. 15) Forchhammer in Mémoires des antiquaires du Nord 1840—44. S. 115.
Brauchbare Analyse eines Gegenstandes, der bei Aalborg in einem wahrscheinlich dem 10. Jahrhundert angehörenden Grabe gefunden ist.

1844. 16) Santen u. Lisch in Jahrb. d. Ver. f. mecklenb. Geschichte u. Alterthumsk. 1844. S. 317.

16 verschiedene Gegenstände aus Mecklenburg, davon 2 (No. 9 u. 10) aus Gold. Von ihnen gehören No. 11, 15 und 16 in die späte Eisen-Zeit (?).

Nach dem mitgetheilten Gange der Analyse sind als brauchbar höchstens zu betrachten: No. 1, 2, 9—15; unbrauchbar dagegen: No. 3—8 u. 16.

1845. 17) Bodemann in v. Estorff, Heidn. Alterthümer von Uelzen. S. 74.

Brauchbare Analysen von Gegenständen aus der Br.- oder frühen E.-Z.

Auf Ni, Co, S, As, Sb keine Rücksicht genommen.

1846. 18) Moëssard in Comptes rendues XXI. S. 1277.

Verschiedene Gegenstände aus der „époque gallo-romaine" also (?) der späten E.-Z. Analysen brauchbar.

1847. 19) ? in v. Dürrich u. W. Menzel, die Heidengräber am Lupfen. Stuttgart 1847.

Nähere Angabe mir nicht möglich wegen mangelnder Einsicht des Originals. Die Gräber sind nach Weinhold, Todtenbestatt. 126, jünger als das 6. Jahrh.

20) Hlasiwetz, Görgey, Liebich, Quadrat, Adam.

Die Einzelnen, nicht genau scheinenden Analysen finden sich in Wocel, Archaeol. Parallelen. (s. unten b. 32), nach dessen Angaben auch das Alter der Gegenstände festgestellt wurde. Ich zähle sie zu den brauchbaren.

1850. 21) Salvétat in Ann. de chimie et physique [3] XXX. S. 361.

2 Ringe aus dem 2—4. Jahrhundert.

Ueber die Analyse Nichts gesagt.

22) Donovan in Proceedings of R. Irisch Acad. IV. S. 428 u. 463.

Ein Kelt und ein Trinkhorn (Lituus) der Br.- und fr. E.-Z. Analyse ganz ungenügend; kein Fe, Ni, Co, As, Sb, Ag, Zn berücksichtigt; also eigentlich unbrauchbar, aber wegen Pb-Gehaltes in Tab. I. aufgenommen.

23) O'Sullivan, Ibid. S. 430.

Ueber die Analyse des Schmelzklumpens Nichts gesagt.

1851. 24) G. Wilson in D. Wilson, Archaeology of Scotland 1851. S. 245.

6 Objecte aus Schottland, der Br.-Z. angehörig.

Die Analyse scheint trotz der Behauptung „carefully" ungenügend zu sein, da das Fe, Ni, Co, S, As garnicht erwähnt wird. Weil indeß auf Pb, Zn, Ag, und Sb geprüft worden ist, so kann man sie mit Recht zu den brauchbaren zählen.

25) E. Davy, Ibid. S. 247.

Zwei Schwerter aus Irland, der Br.-Z. entstammend (?). Die nicht näher geschilderte Analyse scheint eigentlich kaum brauchbar.

1852. 26) J. A. Phillips in London Chem. Society Quarterl. Journal IV S. 252 und i. Ausz. Annal. d. Chemie u. Pharm. LXXXI. S. 207.

Außer griechischen und römischen Münzen auch 8 alte in England und Irland gefundene Waffen (der Br.-Z.). Die Analysen, soweit ersichtlich, sehr genau; nur sind vielleicht zu kleine Mengen verwandt.

27) J. W. Mallet, Account of a chemical examination of celtic antiquities. Dublin 1852.

Eine in jeder Hinsicht treffliche und inhaltsreiche Arbeit, welche Gegenstände von Gold, Silber, Bronze, Zinn, Eisen, Thon, Glas, Bernstein 2c. umfaßt.

Leider sind die Angaben über Fundort und Alter sehr mangelhaft, und lassen sich selbst nicht aus R. Wilde's Catalogue of the antiquities in the Museum of the R. Ir. Acad. Dublin 1861 mit Sicherheit ergänzen.

Die Analysen sind, obschon über das Verfahren Nichts angegeben, doch wohl die sorgfältigsten, die wir kennen.

28) N. J. Berlin in Annaler f. nordisk Oldkyndighed 1852. S. 249.

22 verschiedene Gegenstände aus Dänemark und Schweden, der Br.-Z. angehörend, mit Ausnahme von No. 3 u. 9, No. 18 aus Ungarn, No. 24 und 25 aus Ostindien.

Ueber die Analysen ist Nichts gesagt; völlig genügend scheinen sie nicht zu sein.

29) Girardin in Mémoires prés. p. divers savans à l'Academie d. inscr. et belles lettres. Sér. I. T II.

Enthält eine Reihe von Untersuchungen über verschiedene Ueberreste aus gallo-römischen Bauten und Gräbern.

Die Analysen der zwei Br.-Keile sind unbrauchbar.

1853. 30) Gottlieb in Mitth. d. histor. Ver. f. Steiermark 1853. S. 60.

Fund von Judenburg (Strettweg), der frühen E.-Zeit angehörend. Ueber die Analyse ist Nichts gesagt; sie scheint ziemlich brauchbar.

31) Forchhammer in Annaler f. nordisk Oldkyndighed 1853. S. 121.

Ein Klumpen Kupfer aus der Br.-Z. Analyse gut.

32) Hawranek in Sitzungsberichte d. Akad. d. W. in Wien. Math. naturw. Cl. XI. S. 372. und in Wocel's Archaeol. Parall. Ibid. Philos. hist. Cl. XI. S. 723 u. 750.

Gute Analysen von 4 Gegenständen aus Böhmen und Oesterreich. Ueber die Methode nichts angegeben.

33) Girardin in Journal de pharmacie [3] XXIII. S. 252.

Analysen verschiedener gallo-römischer Waffen und Schmucksachen. Mir nur durch Liebig u. Kopp, Jahresber. d. Chemie 1853, bekannt.

1857. 34) M. Buchner in Mitth. d. histor. Ver. f. Steiermark 1857. S. 197.

Fund von Glein im Saggau-Thal, der frühen E.-Z. angehörend. Ueber die Analyse nichts Näheres angegeben; sie scheinen nicht völlig genügend.

35) Künzel in Journal f. pract. Chemie LXXI. S. 213.

4 Bronze-Objecte aus Oldenburg, der Br.-Z. oder fr. E.-Z. zuzuschreiben. Analysen mangelhaft; auf Ni, Co, Ag, S, As, Sb gar nicht geprüft; überdies sehr geringe Mengen Originalsubstanz verwendet (bis 0,5 grm.). Eigentlich also unbrauchbar, aber wegen Pb- und Fe-Gehalt in Tab. I. aufgenommen.

1858. 36) Gottlieb in Mitth. d. histor. Ver. f. Steiermark 1858. S. 143.

Fund von Straßengel, aus dem 8. Jahrh. ungefähr. Analyse jedenfalls ungenau; mit Ausnahme von Sb neben Cu und Zn scheint kein Nebenbestandtheil berücksichtigt.

1860\. 37) **Bischoff** in Troyon, Habitations lacustres des tems anciens et modernes. Laus. 1860. S. 113 u. 152.

Ein Celt von Morges und ein Zinn-Barren von Estavayer.
Analysen scheinen gut.

38) **Ad. Kaiser** in Mitth. d. k. k. Central-Commission z. Erforsch. u. Erhalt. d. Baudenkmale. V. Jahrg. März 1860. Wien.

Fund von Olosztelek in Siebenbürgen (500 v. Chr. ?)
Analyse trotz ausdrücklicher Angabe, daß bei der qualitativen Prüfung „nur" Cu und Sn erkannt worden, gewiß unbrauchbar.

39) **Fr. Stolba** in **Leonhard** und **Bronn**, N. Jahrb. f. Mineralogie 1860. S. 812.

Bronze-Gegenstand von Ploskowic in Böhmen.
Analyse brauchbar.

1861\. 40) **Binko** u. **A. Schrötter** in Sitzungber. d. Akad. d. W. in Wien. Philos. hist. Cl. 1861. XXXVII. Juniheft.

Fund von Halstatt aus der frühen Eisen-Zeit.
Von den 6 Analysen ist nur **eine brauchbar** (No. 1), weil bei den übrigen die Nebenbestandtheile absichtlich nicht bestimmt wurden.
Ueber die befolgte Methode ist Nichts gesagt.

41) **Gottlieb** in Mitth. d. hist. Ver. f. Steiermark. Heft X.

Fund von Klein-Glein aus der frühen Eisen-Zeit.
Die nicht näher beschriebene Analyse des Kupfer-Gegenstandes scheint kaum brauchbar.

1863\. 42) **F. Wibel**, Beiträge z. Kenntn. antiker Bronzen von chemischem Standpuncte. Hamburg. S. 1.

Enthält die Analysen zweier holstein. Bronze-Gegenstände.
Auf die quantitativen Verhältnisse ist geringerer Werth gelegt; daher sind die Zahlen nicht absolut zuverlässig; die qualitative Prüfung dagegen so genau, als es die geringe Menge vorhandener Originalsubstanz gestattete.

1865\. 43) **L. R. v. Fellenberg** in Mittheil. d. naturf. Gesellsch. zu Bern. 1860–65.

Eine Arbeit, über deren hohen Werth ich mich bereits ausgesprochen habe.

Von den 201 Gegenständen aus Bronze, Kupfer, Zinn, Gold und Silber verschiedener Länder, besonders aber den Gräbern und Pfahlbauten der Schweiz entnommen, sind einige für unsern Zweck unbrauchbar. Zunächst fallen die No. 20, 156, 157 und 189 wegen fehlender Angabe des Fundortes, und No. 172 u. 173 wegen entschieden ganz modernen Ursprungs weg. Außerdem aber gehören mehrere der späten Eisen-Zeit an, z. B. der Fund von Süder-Brarup in Schleswig (No. 115—122). Das Alter mancher der übrigen Fundorte mußte ich leider unentschieden lassen, da dieselben weder in K. Weinhold, die heidnische Todtenbestattung in Deutschland, Wien 1859, (Sitzungsber. d. Akad. d. W. in Wien. Philos. hist. Cl. Bd. XXIX u. XXX.) noch in J. Staub, die Pfahlbauten in den Schweizer Seen, Fluntern 1864, erwähnt und andere Quellen mir nicht zur Verfügung waren. Endlich ist eine Anzahl altitalischer, altgriechischer und aegyptischer Erzobjecte mit aufgeführt, die selbstverständlich auszuscheiden sind.

Die Analysen selbst sind sehr sorgfältig und genau; nur auf eine etwaige Gegenwart von Schwefel und Arsen scheint nicht geprüft zu sein. Das Antimon ward zuerst bei No. 68 gefunden und nachher erkannt, daß in den übr. Nummern v. 41—80 ebenfalls von diesem Metall gegenwärtig gewesen.

Anhangsweise müssen hier noch einige Arbeiten erwähnt werden, welche ich nur als Referate in andern Werken, nicht als Original kenne.

44) Wimmer in C. Bischoff: Das Kupfer u. seine Legirungen, Berl. 1865. S. 31.

3 Beile, bei Landshut gefunden, deren eines aus Kupfer ist. Die Analysen derselben sind jedenfalls unbrauchbar.

45) Fresenius in Graham-Otto, Lehrb. d. Chemie. I. Abth. Bd. III. S. 284. Außerdem in den Tabellen von Berlin (s. 28), Wocel (s. 32) und in den Abhandlungen von Salvétat (s. 21), Schrötter (s. 40) und Bischoff (s. 44) erwähnt.

Ueber Gegenstand, (Kelt oder Schwert), Fundort (Gresse in Frankreich oder Gießen) und Bestandtheile die verschiedensten Angaben. Ich nehme es als Kelt von Gresse mit der in Graham-Otto gegebenen Zusammensetzung in die Tabelle I auf.

46) ? in Jahrbücher d. Ver. f. mecklenb. Geschichte u. Alterthumsk. Bd. XXVI. S. 151. (1861).
Untersucht ist der Ystader Bronze-Wagen. Der Analytiker nicht genannt. Analyse brauchbar.

Endlich findet man mehrfach die Analyse einer keltischen Hacke aus Wallis von F. Knapp erwähnt, deren Quelle und näheren Inhalt ich aber nicht in Erfahrung gebracht habe. —

Nach dieser möglichst sorgfältigen und kritischen Revision der bisherigen Leistungen auf unserem Gebiete, wende ich mich nun direkt zu den Zahlenergebnissen aller dieser Analysen, welche ich nach bestimmten Principien in eine Reihe von Tabellen geordnet vorlege. Wie die Reichhaltigkeit des Materiales, so erfordert dies auch die Absicht, dasselbe zu Schlußfolgerungen verwerthbar zu machen.

Bemerkungen zu den Tabellen.

Früheren Erörterungen entsprechend dürfen von den sämmtlichen in obigen Schriften vorhandenen Analysen nur solche hier berücksichtigt und in die Tabellen aufgenommen werden, welche sich auf Gegenstände der Bronze- und frühen Eisen-Zeit beziehen. Dies ist denn auch bei den Bronze-Objecten und den Gegenständen aus Kupfer beobachtet, während bei dem Zinn, Gold und Silber der geringen Zahl von Analysen wegen auf eine solche Aussonderung verzichtet wurde. Aehnlich ist es mit der so nothwendigen, bereits besprochenen Ausscheidung der unbrauchbaren Analysen gehalten worden; während der Anhang zur Tab. I. (Bronze) die letzteren für sich enthält, ist bei den Tabellen IV—VII (Kupfer, Zinn, Gold, Silber) kein Unterschied gemacht. Und in der That können vorläufig nur die Bronze-Gegenstände eine wirklich eingehende Untersuchung veranlassen, die dann zugleich den Ausschluß aller möglichen störenden Einflüsse erfordert, weil nur für sie ein hinreichendes Material vorliegt.

Unter den in Tabelle I gegebenen brauchbaren Analysen von Bronze-Objecten finden sich neben den Waffen, Geräthen und Schmucksachen auch unverarbeitete Massen, die als Zeugen vorgenommener Schmelzungen ein besonderes Interesse gewinnen, und, theils verarbeitet, theils roh, Legirungen von ganz eigenthümlich abweichender Constitution, auf deren Bedeutung schon früher hingewiesen wurde. Diese beiden Arten von Fundgegenständen stelle ich in besonderen Tabellen (II und III) zusammen. An sie reihen sich in Tab. IV die Schmelzklumpen und verarbeiteten Massen von Kupfer, wobei es nothwendig wird, eine bestimmte Annahme hinsichtlich der Frage, was als Kupfer und was als Legirung desselben zu betrachten sei, zu machen. Nach meiner Ansicht ist eine Masse mit mehr als 98 % Kupfer oder weniger als 2 % Zinn nicht der Bronze sondern dem, nach gewöhnlicher Ausdrucksweise „reinen," Kupfer zuzutheilen. Ueber die Tabellen V (Zinn), VI (Gold), VII (Silber), bedarf es keiner weiteren allgemeinen Bemerkung.

Die specielle Einrichtung der Tabellen ist für alle Stoffe übereinstimmend beibehalten und leicht verständlich; sie sollen das gesammte Analysen-Resultat zugleich mit den nöthigen antiquarischen Anhaltepuncten geben. Der Fundort ist so genau als möglich mitgetheilt und eine Zusammenstellung nach den einzelnen Ländern in einer bestimmten Reihenfolge versucht, über deren Begründung einerseits und Nothwendigkeit andrerseits später (Kap. II, Theil 2.) das Weitere gesagt wird. Auch der Gegenstand muß für gewisse chemische Schlußfolgerungen bekannt sein, weshalb er in der 3. Rubrik möglichst bestimmt genannt worden. Und die Zeit, ob Bronze- oder frühe Eisen-Zeit, gilt als ein nicht minder wesentliches Moment, zumal, wenn dereinst, bei noch umfangreicherem Material, die Möglichkeit vorliegen sollte, auch hier noch eine Trennung vorzunehmen. Soweit als mir das Zurückgehen auf die Beschreibung und Altersbestimmung der einzelnen Funde gestattet war, ist daher eine nähere Angabe erfolgt; wo dieselbe fehlt oder als nicht richtig erkannt wird, mag man es mit der Schwierigkeit der Entscheidung aus inneren wie äußeren Gründen entschuldigen. Bei der Aufzählung der einzelnen durch die Analyse nachgewiesenen Stoffe folgen die Hauptbestandtheile zuerst, dann die wichtigen

und endlich die unwichtigeren Nebenbestandtheile. Da das quantitative Verhältniß derselben von untergeordneter Bedeutung ist, so habe ich auf die aus chemischen Gründen bisweilen nothwendige Umrechnung der Zahlen verzichtet und die in den Originalabhandlungen angeführten unverändert wiedergegeben. Dem Namen des Analytikers, der zugleich eine kurze Hindeutung auf die Genauigkeit der Analyse enthält, ist die Nummer der in obiger Uebersicht verzeichneten Abhandlung beigefügt. —

Schon zweimal ist der Versuch gemacht, durch Zusammenreihung der Analysen in Tabellen das Material übersichtlich und zu Schlußfolgerungen verwendbar zu machen. Berlin[7]) und Wocel[8]) haben solche Tabellen geliefert. Allein ich glaube blos auf einen Vergleich zwischen jenen und den meinigen hinweisen zu dürfen, um der allseitigen Ueberzeugung sicher zu sein, daß jene als völlig unbrauchbar für jedwede Schlußfolgerung zu bezeichnen sind. Nichtberücksichtigung des Alters und des Fundortes der Gegenstände, Unvollständigkeit und Ungenauigkeit in der Mittheilung der Analysen, Hineinziehen ganz fremder Gegenstände[9]) dies Alles macht die, überdies auf durchaus irrigen Grundlagen versuchte, wissenschaftliche Anordnung jener von vornherein illusorisch. Und wenn ich allerdings selbst empfinde, daß die von mir nach Kräften angewandte diplomatische Sorgfalt den Schein übermäßiger Gründlichkeit auf sich ladet, so glaube und hoffe ich doch, mit diesen Bemühungen das Streben mehrerer Forscher der Neuzeit zu unterstützen. Je schwieriger und verwickelter die Fragen sind, mit denen man sich beschäftigt, um so vorsichtiger und überlegter müssen die ersten Schritte sein, welche man zu deren Beantwortung unternimmt, um so viel fehlerfreier und einfacher muß das Material sein, dessen man dazu bedarf. Diesem Grundsatze gerecht zu werden war ich nach Kräften bestrebt. Vielleicht daß dann auch die anderen

---

7) Annaler f. nord. Oldkyndighed 1852. S. 256.

8) Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien. Phil. Hist. Cl. XVI. 1855 S. 202.

9) Z. B. die No. 89 u. 91 (Berlin), oder 129 u. 131 (Wocel), welche Bronzen aus Massachusetts und Japan betreffen.

Ziele dieser Blätter erfüllt werden und ein wirklicher Fortschritt in Erkenntniß der „mehreren Punkte" möglich ist, von denen A. Schrötter in richtiger Vorahnung sagt, daß sie „erst dann aufgeklärt werden können, wenn die Zusammensetzung der Bronzen von möglichst vielen Fundstätten und zwar nicht nur ihrer Hauptmasse nach, sondern auch mit Rücksicht auf alle ihre Nebenbestandtheile und auf die Nebenumstände, unter denen sie vorkommen, bekannt sein wird"!

---

2. Kapitel. Die Bronze, das Kupfer und das Zinn.

Durch drei Fragen, die wir an einen Gegenstand menschlicher Kunstfertigkeit richten, gelangen wir zur Kenntniß nicht bloß seiner eignen Geschichte sondern auch seiner culturhistorischen Bedeutung. Es sind die Fragen:

1) Wie, 2) Wo und 3) Wann er dargestellt ist.

Die Erste gibt die technische Entstehung an und fordert die Vorfrage: Woraus der Gegenstand bestehe. Die Combination der beiden letzten führt mit den Hülfsmitteln der Geschichtswissenschaft zur Beantwortung der Frage nach dem Wer? d. h. nach dem Volke, welchem jener Gegenstand angehört.

Wo uns betreffs des Ortes und der Zeit eine mündliche oder schriftliche Ueberlieferung zu Statten kommt, bedarf es zur Lösung der ersten Aufgabe nur des Nachweises, daß zwischen der bekannten stofflichen Constitution und der technischen Darstellung des Gegenstandes ein derartiger gesetzmäßiger Zusammenhang bestehe, daß aus jener auf diese sicher zurückgeschlossen werden kann. Wo aber — wie bei unseren Culturüberresten — jedwede Angabe fehlt und nur aus dem Artefact selbst Alles entnommen werden muß, da bietet sich auch zur Entscheidung der beiden andern Fragen lediglich die äußere und innere Beschaffenheit desselben dar. Was die Gestalt, die Ornamentirung ꝛc. zu leisten vermag, muß uns dann die vergleichende Archäologie und Kunstgeschichte sagen; was die innere Constitution offenbaren kann, wird wiederum eine Aufgabe der Chemie, und hier ist alsdann derselbe Nachweis nöthig,

daß zwischen Stoff und Ort und Zeit ein gleicher Zusammenhang existire, wie bei der technischen Darstellung.

Wir haben daher bei allen folgenden Betrachtungen zuvörderst den Beweis zu führen, daß in der That ein solch gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen dem Stoffe und jenen drei Fragen herrsche, ehe wir uns zu Schlußfolgerungen versteigen dürfen[10]).

I. Theil. Betrachtungen über die Technik der Darstellung.

A. Die Bronze, das Kupfer und das Zinn der Gegenwart.

Die aus Kupfer und Zinn bestehende Metallmischung, die Bronze, wird auch heute noch vielfach dargestellt und angewandt. Aus einem Vergleiche zwischen dieser uns bekannten Darstellung und der stofflichen Beschaffenheit des Productes werden wir daher feststellen können, ob und in wie weit jener verlangte Zusammenhang beider bestehe. So verfolgen wir denn zunächst die Darstellung und Verarbeitung der heutigen Bronze.

Wie der große Werth der Metallgemische im Allgemeinen darauf beruht, daß die Eigenschaften der einzelnen Metalle durch ihre Vermengung geändert, in einer Richtung verbessert, in anderer verschlechtert werden, so fußt die so umfangreiche Verwendbarkeit derselben auf der zweiten Thatsache, daß verschiedene Gewichtsverhältnisse der zu mengenden Metalle ganz abweichende Veränderungen bewirken. In besonders hervortretendem Grade zeigt dies grade die Kupfer-Zinn-Mischung. 90 Theile Kupfer und 10 Theile Zinn geben zusammengeschmolzen ein goldgelbes Product, 67 Theile Kupfer und 33 Theile Zinn dagegen ein fast silberweißes. Wie hier die Farbe, so variiren auch die übrigen Eigenschaften (Glanz, Gewicht, Festigkeit, Härte, Dehnbarkeit, Schmelzbarkeit 2c.), je nach den Gewichtsmengen der Bestandtheile. Daher wird man je nach

---

[10]) In Betreff der im Laufe der Untersuchung unentbehrlichen metallurgischen und technischen Thatsachen und Beispiele verweise ich auf C. F. Rammelsberg Lehrb. d. chem. Metallurgie. Berlin 1865. und Dr. C. Bischoff: Das Kupfer u. seine Legirungen. Berlin 1865. Außer einzelnen anderen Büchern u. Specialabhandlungen haben diese mir besonders gedient.

der Eigenschaft der Metalllegirung, die für den darzustellenden Gegenstand die wichtigste ist, ein bestimmtes Mengenverhältniß anwenden müssen. So unterscheidet die heutige Technik wesentlich folgende Compositionen:

1) Bronze für Schiffsbeschlag....	97 Kupfer	3 Zinn.
2) Bronze für Medaillen	92 „	8 „
3) Kanonenmetall	90 „	10 „
4) Bronze für Maschinentheile...	80—90 „	10—20 „
5) Glockenmetall	78 „	22 „
6) Spiegelmetall	67 „	33 „

Umgekehrt wird man also schon aus dem Zwecke, den der Gegenstand erfüllen soll, auf das Mengenverhältniß der Bestandtheile annähernd schließen können.

Nachdem also durch Zusammenschmelzen von Kupfer und Zinn die Bronze-Mischung dargestellt, handelt es sich um die Verarbeitung derselben zu den Gegenständen selbst. Dafür gibt es zwei verschiedene Verfahren: den Guß und das Hämmern (Schmieden) oder den Drahtzug. Bedingt das erstere eine gewisse Schmelzbarkeit, welche ein gutes Ausfüllen der Gußform gestattet, so verlangt das letztere eine gewisse Zähigkeit und Dehnbarkeit, da die entgegengesetzte Eigenschaft der Sprödigkeit eine mechanische Bearbeitung entweder gar nicht oder nur unter gewissen Vorbedingungen zuläßt. Da nun die verschiedenen Compositionen diese Eigenschaften in sehr verschiedenem Grade besitzen, so ist offenbar, daß auch die Verarbeitung selbst an die Einhaltung bestimmter Mengenverhältnisse geknüpft ist. Während z. B. reines Kupfer sich schlecht zum Gusse, aber sehr gut zur mechanischen Bearbeitung eignet, bewirkt ein Zusatz von Zinn, also die Darstellung von Bronze, das Gegentheil. Mehr als 5 % Zinn heben die Hämmerbarkeit der Mischung in der Kälte und mehr als 15 % Zinn die in der Wärme völlig auf, aber sie befördern die Verarbeitung durch Guß. Daher kann das durch Walzen dargestellte Schiffsblech nicht mehr als 5 % resp. 15 % Zinn enthalten; daher können die übrigen Gegenstände (Medaillen, Kanonen, Glocken 2c.) nur durch Guß bearbeitet werden. Eine ganz besondere Eigenschaft der Bronze setzt uns erst in den Stand, auch Mischungen von höherem Zinn-Gehalt mechanisch

zu bearbeiten, die Eigenschaft nämlich, welche man als das „Ablöschen“ oder „Anlassen“ der Bronze bezeichnet und welche erst in unserem Jahrhundert durch d'Arcet entdeckt wurde. Kühlt man eine erhitzte Bronze von beliebigem Zinn-Gehalt schnell ab, so ist sie nach dem Erkalten zähe und hämmerbar; läßt man sie langsam abkühlen, so bleibt sie oder wird wieder spröde. Von dieser, dem bekannten Verhalten des Stahl's entgegengesetzten, Eigenschaft der Bronze macht man bei dem Prägen der Medaillen Gebrauch.

Aus diesen Thatsachen folgt nun umgekehrt, daß, wenn ein Gegenstand vor uns liegt, der entschieden eine mechanische Bearbeitung verräth (wie es denn z. B. unmöglich ist, dünnes Blech oder dünne Drähte durch Guß herzustellen) und dessen chemische Analyse zugleich mehr als 5 resp. 15 % Zinn nachweist, derselbe nur unter Anwendung jenes „Ablöschens“ dargestellt werden konnte.

Zweck und Verarbeitung der Bronze zeigen somit schon einen Zusammenhang mit ihrer chemischen Constitution und zwar mit dem quantitativen Verhältniß der Bestandtheile. Verfolgen wir ihre Bereitung nun rückwärts weiter.

Kupfer und Zinn sind die nothwendigen Materialien. Wie gelangen wir in deren Besitz?

Alle Metalle, also auch diese, entnehmen wir dem Erdboden und zwar mit wenigen Ausnahmen dem Inneren desselben, welches uns der Bergbau erschließt. Wo sie sich auf sogenannten secundären Lagerstätten (Seifenlagern 2c.) an der Erdoberfläche oder deren Nähe finden, wird jenes mühselige und schwierige Hinabsteigen überflüssig, dessen Ausführung so vielfache Kenntnisse voraussetzt. Hier wie dort aber bieten sich uns die Metalle in den seltensten Fällen in dem „gediegenen“ Zustande, in welchem wir sie zur weiteren technischen Verwendung nothwendig haben, sondern vielmehr in dem sogenannten „vererzten“ als „Erze“, d. h. als chemische Verbindungen des eigentlichen Metalles mit anderen Elementen. Der Mineralog unterscheidet hier zwei große Gruppen, die „oxydischen“ und die „kiesigen Erze“, deren erstere die Verbindungen des Metalles mit Sauerstoff und anderen Sauerstoff-Verbindungen, deren letztere die mit Schwefel, Arsen, Antimon und deren Verbindungen (ohne Sauerstoff) umfaßt, und hinsichtlich deren sich auch ein gewisser

Zusammenhang mit dem Vorkommen auf primärer oder secundärer Lagerstätte darbietet. Aus diesen Erzen also ist durch künstliche Entfernung der verbundenen Elemente das eigentliche Metall zu isoliren, eine Operation, deren Gang uns die Metallurgie oder Hüttenkunde in den speciellen Hüttenprocessen vorschreibt.

Das Kupfer nun, dem ich mich zunächst zuwende, tritt in allen drei Formen auf, nämlich als:

I. Gediegen Kupfer,

II. Oxydisches Erz (Kupfer, Sauerstoff, Kohlensäure, Wasser),

III. Kiesiges Erz (Kupfer, Eisen, Schwefel),

die alle, mit einzelnen Ausnahmen der oxydischen Erze, nur durch wirklichen Grubenbergbau zu gewinnen sind. Der Kupfer-Hütten-proceß hat demnach einmal Sauerstoff, Kohlensäure und Wasser, das andere Mal Eisen und Schwefel zu entfernen und zerfällt demnach in einen oxydischen oder einen kiesigen. Der oxydische Hütten-proceß ist ein sehr einfacher, denn ein Schmelzen der Erze mit Kohle genügt, um das reine Metall zu erhalten. Viel complicirter ist der kiesige Hüttenproceß. Die Entfernung des Schwefels bedingt eine Reihe von Voroperationen (das Rösten) und diejenige des Eisens eine ganz besondere Kenntniß der Bildung der Schlacken, jener eigenthümlich glasartigen Verbindungen von Kieselsäure, Kalk ꝛc., die theils durch ihre Leichtschmelzbarkeit, theils durch die Aufnahme des Eisens zur schließlichen Gewinnung des Metalles unentbehrlich sind. Nachdem so durch wiederholte Röst- und Schmelzprocesse das Kupfer, statt mit Eisen und Schwefel, mit Sauerstoff verbunden worden ist, wird endlich durch Schmelzen mit Kohle das Metall abgeschieden. Gewisse Zwischenstufen, bedingt durch noch nicht genügend entferntes Eisen und Schwefel, bezeichnet der Hüttenmann als Schwarzkupfer, Garkupfer, bis endlich im Hammergarkupfer der reinste Zustand erzielt wird.

Weder das aus oxydischen noch das aus kiesigen Erzen dargestellte Metall, wie selbst das natürliche (gediegene) Kupfer ist indeß absolut reines Kupfer. Dies beruht darauf, daß sowohl das Gediegen-Kupfer als die Erze an sich niemals rein in der Natur auftreten und daß es selbst den ausgebildetsten Hüttenprocessen niemals gelingt, alle diese Verunreinigungen völlig abzuscheiden.

Allein hier zeigt sich nun ein durchgreifender Unterschied zwischen den kiesigen Erzen und den anderen Vorkommnissen. Das Gediegen-Kupfer führt wohl Silber, Eisen und einige andere Metalle in geringer Menge; die oxydischen Erze sind besonders mit Eisenoxyd und anderen Sauerstoff-Verbindungen gemischt, deren Bestandtheile sich dem Schmelzproducte noch beigemengt zeigen. Ein Beispiel dafür gibt

das Kupfer aus oxydirten Erzen Rußlands (Perm):

Kupfer	=	91,58
Eisen	=	6,24
Vanadin	=	1,22
Kohle	=	0,96
		100,00

Aber die Art und Menge der Verunreinigungen läßt sich nicht mit denjenigen der kiesigen Erze vergleichen. Diese sind auf ihren Lagerstätten theils mit einer Reihe anderer Erze mehr oder wenig innig vermengt, theils in unsichtbarer Form von einer Reihe anderer Metalle durchdrungen. Jene Erze sind besonders Eisenkies (Eisen, Schwefel), Arsenkies (Eisen, Arsen), Bleiglanz (Blei, Schwefel), Zinkblende (Zink, Schwefel), Fahlerz (neben anderen genannten Metallen zumal Antimon); diese den Kupfererzen oder deren Begleitern unsichtbar beigemengten Metalle sind besonders Nickel, Kobalt, Silber, Gold und streng genommen noch viele andere. Und indem der Hüttenproceß theils die in den begleitenden Erzen enthaltenen Metalle ebenfalls reducirt und mit dem Kupfer abscheidet, theils die Verunreinigungen überhaupt nur bis zu einer Minimalgrenze zu entfernen vermag (Eisen, Schwefel, Arsen, Antimon), werden sie sämmtlich in dem schließlichen Producte vorhanden sein und durch eine chemische Analyse derselben nachgewiesen werden müssen. Zugleich bewirkt diese starke Verunreinigung der kiesigen Kupfererze eine eigenthümliche Erscheinung in dem Gange des Hüttenprocesses selbst. Schon bei dem ersten Niederschmelzen der gerösteten Erze scheidet sich nämlich ein gewisser Theil des metallischen Kupfers aus, verhältnißmäßig frei von Schwefel und Eisen, ihren eigentlich gebundenen Bestandtheilen, aber um so mehr verunreinigt durch Nickel, Kobalt, Antimon, Silber, Gold &c. Der weit größere Theil des

Kupfers wird erst bei den wiederholten Operationen, aber dann um so reiner gewonnen. Jene sofort niederfallenden Kupfermassen nennt der Hüttenmann „Königskupfer", „Kupferspeisen" ꝛc. Auch diese Thatsache wird später für uns eine gewisse Bedeutung erlangen.

Ein Blick auf die Analysen von

Kupfer aus den kiesigen Erzen der Grafschaft Mansfeld

	Schwarzkupfer	Garkupfer	Hammergarkupfer
Cu	92,68 %	97,17 %	99,73 %
Fe	1,93	0,07	—
Ni, Co	0,62	0,34	0,10
Ag	0,11	0,03	0,03
Pb	1,87	0,41	0,15
Zn	1,72	—	—
S	0,99	0,01	—

wird im Vergleich mit der oben mitgetheilten Analyse des ruff. Kupfers alles in Bezug auf den Unterschied der Erze, auf den Hüttenproceß und auf den Zusammenhang desselben mit der Constitution des erhaltenen Kupfers Gesagte auf das Ueberzeugendste und Einfachste beweisen. Es ergeben sich daraus unmittelbar die wichtigen Folgerungen:

1) Das aus oxydischen Erzen dargestellte und das gediegene Kupfer sind zwar nicht absolut, aber doch ziemlich reines Metall.

2) Das aus kiesigen Erzen bereitete Kupfer ist immer stark verunreinigt, theils mit solchen Stoffen, welche durch den mangelhaften Hüttenproceß an sich nicht völlig entfernt wurden (Eisen, Schwefel ꝛc.), theils mit solchen Stoffen, die aus den die Kupfererze begleitenden anderen Erze oder unsichtbaren Beimengungen herrühren (Nickel, Kobalt, Silber, Blei, Zink ꝛc.).

Und nicht weniger evident sind demnach die Rückschlüsse:

3) Jedes Kupfer, welches stark und zumal durch Schwefel, Arsen, Antimon, Nickel, Kobalt, Silber, Blei, Zink, sei es mit allen, sei es mit einem Theil, ja selbst mit einem einzigen

dieser Stoffe verunreinigt ist, muß im Allgemeinen aus kiesigem Kupfererz durch den bekannten Hüttenproceß dargestellt sein.

4) Die Verunreinigungen selbst deuten die Natur der beigemengten anderen und die der Kupfererze an, geben uns also im Allgemeinen das mineralogisch-geognostische Bild der Kupfererz-Lagerstätte, die zur Darstellung des Kupfers gedient hat.

Das Zinn, auf welches wir jetzt übergehen, zeigt eben so viel einfachere als von dem Kupfer abweichende Verhältnisse. So weit unsere heutige Kenntniß reicht, kommt dieses Metall überall in irgend beträchtlicher Menge nur und ausschließlich in Form einer Sauerstoff-Verbindung vor, welche Zinnstein oder Zinnoxyd genannt wird. All unser heutiges wie früher dargestelltes metallisches Zinn ist, von den Reinigungsprocessen abgesehn, durch einfaches Niederschmelzen dieses Zinnsteins mit Kohle gewonnen. Hauptsächlich auf secundärer Lagerstätte (den Zinnseifen) oder im festen Gebirgsgestein (Zinnstockwerken), seltener in Spalten des Gebirges, den Gängen, vorkommend ist es je nach diesem Vorkommen verschieden rein. Der Zinnstein der Zinnseifen enthält nur wenige Erze, eigentlich nur Eisenoxyd unsichtbar eingeschlossen, unreiner schon ist das Erz der Zinnstockwerke und am unreinsten das der Gänge, welche von verschiedenen Mengen kiesiger Kupfer-Eisen-Zink-Blei-Erze und oxydischer Wolfram-Verbindungen begleitet sind und dadurch eine ziemlich schwierige Reinigung vor dem Niederschmelzen verlangen. Da aber auch hier die Hüttenprocesse keine absolut vollkommenen sind, so finden sich die verschiedenen Verunreinigungen ebenfalls in dem Endproduct derselben wieder. Dies veranschaulicht am besten folgende Uebersicht der Analysen von

Zinn Sorten aus:

	Seifenwerken	Bergwerken			
	Banca	Cornwall (Bergzinn)		Böhmen	
		No. 3.	No. 1.	Rohzinn	fein. Handelszinn.
Sn	99,96	95,00	99,76	94,92	99,55
Fe	0,02	—	Spur	0,76	0,17
Cu	0,01	3,00	0,24	3,65	0,28
Pb	0,01	1,50	—	—	—

Hieraus ergeben sich in Betreff des Zinns die Folgerungen:

1) Das Zinn aus dem Zinnstein der Seifenlager ist so gut wie rein, selbst bei dem einfachen Niederschmelzen nur mit sehr geringen Mengen einiger weniger Metalle verunreinigt.

2) Das Zinn aus dem Zinnstein der Bergwerke ist nur bei sorgfältger Hüttenarbeit in nahe gleicher Reinheit zu erhalten; führt aber bei roherem Hüttenproceß zwar nur wenige andere Metalle, dieselben jedoch in ziemlicher Menge.

Und umgekehrt der Rückschluß:

Bei gleich einfachem Schmelzproceß stammt reines Zinn aus Seifenwerken, unreines Zinn aus Bergwerken, wobei die Verunreinigungen die Art der hier beigemengten Erze andeuten. Alles Zinn aber ist aus Zinnstein gewonnen.

Durch Zusammenschmelzen der so erhaltenen Metalle Kupfer und Zinn nach gewissen Mengenverhältnissen wird also die Bronze dargestellt (S. 22). Wenden wir reines Kupfer und reines Zinn an, so ist selbstverständlich auch die Bronze rein d. h. sie besteht nur aus Kupfer und Zinn. Nehmen wir aber unreines Kupfer, und reines Zinn, so gehen die Verunreinigungen ebenso nothwendig in die Bronze über und werden bei deren Analyse ebenso gut gefunden wie bei der des Kupfers für sich. Die Art und Menge derselben wird streng genommen noch steigen, falls auch unreines Zinn angewandt worden u. s. w. Kurz die Verunreinigungen, die wir in einer Bronze finden, rühren natürlich von dem angewendeten Kupfer oder Zinn oder beiden her. Da nun aber einerseits das meist aus Seifenlagern erhaltene Zinn an sich fast rein und andrerseits die zur Mischung kommende Zinn-Menge verhältnißmäßig so klein ist, daß deren selbst größere Verunreinigungen nur mit einem sehr geringen Bruchtheil in die Legirung eintreten, so läßt sich im Allgemeinen mit vollstem Rechte behaupten, daß

die Verunreinigungen der Bronzen durch diejenigen des benutzten Kupfers verursacht werden.

Das Kupfer aber hat, wie wir wissen, einen sehr verschiedenen Grad und Charakter der Reinheit je nach seinem Ursprung aus oxydischem oder aus kiesigem Erz; dort führt es höchstens Eisen,

Vanadin und einige andere Elemente, hier eine ganze Menge bestimmter anderer Metalle; folglich werden wir unmittelbar aus der Beschaffenheit der Bronze entnehmen können, ob das zu ihrer Darstellung benutzte Kupfer aus oxydischem oder kiesigem Erze gewonnen worden ist. Eine jede Bronze also, zu der nicht wirklich reines Kupfer vorlag, wird bei der Analyse neben den Haupt- oder mit unserem Wissen absichtlichen Bestandtheilen auch eine Reihe von Neben- oder unabsichtlichen Bestandtheilen offenbaren, deren Ursprung in den einst verarbeiteten Kupfererzen zu suchen ist und deren Art und Anzahl uns diese selbst näher characterisirt. Mit der Erkenntniß aber, aus welchen Erzen das Kupfer erhalten worden, erschließt sich sofort eine Reihe weiterer Einblicke in die bergmännischen und metallurgischen Operationen, aus denen das Kupfer hervorging, und mit Recht also darf man sagen, daß die bei der Analyse einer Bronze gefundenen Verunreinigungen in ihrem natürlichen Ursprung uns den vollständigen Aufschluß über den bergmännischen und metallurgischen Theil der Bronzebereitung geben, während das quantitative Verhältniß der Hauptbestandtheile die nöthigen Anhaltspuncte für den technischen Theil derselben liefert.

Die Wichtigkeit dieses entschiedenen Nachweises eines Zusammenhanges zwischen der Constitution und der Frage nach dem Wie der Darstellung einer Bronze rechtfertigt die längere Auseinandersetzung, die hier mit einem anschaulichen Beispiel beschlossen werden mag.

Die Bronze der Statue des großen Kurfürsten in Berlin (1703 von Schlüter gegossen) ergab bei der Analyse:

88,92 Cu, 7,54 Sn, 0,06 Fe, 0,21 Ni, 1,10 Pb, 0,48 Zn, 0,13 Sb.

Ohne Weiteres erkennt man, daß das hiezu verwendete Kupfer aus kiesigem Kupfererz erhalten worden ist, welchem Eisenkies (wegen des Nickels), Zinkblende (wegen des Zinks), und Fahlerz (wegen des Antimons), beigemengt war. Die Anwesenheit von Blei ist hier vielleicht anderen Gründen zuzuschreiben als der Gegenwart von Bleiglanz. Also mußte im Jahre 1703 der kiesige

Kupferhüttenproceß einerseits und der Kupferbergbau andrerseits, sowie natürlich die Gewinnung und Verhüttung des Zinnsteins bekannt gewesen sein — nun freilich Folgerungen, die wir in diesem Falle schon vorher aus schriftlicher und mündlicher Ueberlieferung wissen!

B. Die Bronze, das Kupfer und das Zinn der Bronze- und frühen Eisen-Zeit.

Der vorige Abschnitt hat uns an der Hand heutiger Erfahrung den thatsächlichen Beweis geliefert, daß zwischen der quantitativen und qualitativen Constitution der Bronze und den drei für ihre Darstellungsweise nöthigen Operationen des Bergbaues, der Hüttenkunde und der Technik ein solch gesetzlicher Zusammenhang bestehe, daß aus jenen auf diese zurückgeschlossen werden kann. Es ist derselbe das eigentliche Fundament unserer nächsten und späteren Untersuchungen. Denn da dieser Causalnexus auf den natürlichen Verhältnissen der Zinn- und Kupfer-Erzlagerstätten und auf dem chemischen Verhalten der Metalle zu einander, also auf zwei von Zeit und Menschen ganz unabhängigen Momenten, beruht, so wird es ganz gleich sein, ob eine in jener Weise geprüfte Bronze der jüngsten oder der ältesten Vergangenheit angehört.

In engstem Anschlusse daher an die obigen Sätze zergliedern wir das vor uns liegende Material der Culturüberreste aus Bronze, Kupfer und Zinn. Ihre qualitative und quantitative Beschaffenheit ist die Sprache, die wir erlernen können, und in welcher uns dann die Gegenstände ihre eigne Bildungsgeschichte treu berichten. Ja! es bedarf hiezu kaum einer weiteren Mühe als des eingehenderen Ueberblickes der in den Tabellen I — V gegebenen Analysen und der Erinnerung an das frühere. Unmittelbar treten dann die sämmtlichen Folgerungen uns entgegen, welche sich auf Bergbau, Hüttenkunde und Technik beziehen und uns damit die Entstehung der Fundgegenstände vom rohen Naturmateriale an bis zu ihrer jetzigen Vollendung vor Augen führen.

Es seien nun diese einzelnen Ergebnisse in hervortretender Form hier mitgetheilt und mit möglichster Kürze begründet.

1. Die zur alten Bronze verwendeten Erze waren Zinnstein und kiesiges Kupfererz.

Der Beweis für die Anwendung des Zinnsteins liegt schon in der erwähnten Thatsache, daß es kein anderes in genügender Menge vorkommendes Zinn-Erz gibt. Ob aber das verwendete Erz aus Seifenlagern oder Bergwerken entnommen, ist schwer zu entscheiden. (Vgl. weiter unten.)

Das zur Bronze nothwendige Kupfererz ist kiesiges gewesen. Alle brauchbaren Analysen von Bronze (Tabelle I) zeigen die charakteristischen Nebenbestandtheile, die auf jenes unwiderleglich hinweisen. Zwar finden wir sie in sehr schwankender Zahl und Menge, allein fast kein Gegenstand ist ohne wenigstens einen ganz bestimmten Zeugen. Als solche gelten insbesondere Schwefel, Arsenik, Antimon, Nickel und Kobalt (weil dieselben nur das kiesige Eisenerz begleiten), Silber, Blei und Zink. Eisen allein kann nach dem früheren auch auf oxydisches Erz deuten, hat mithin keinen entscheidenden Werth.

Dies festhaltend ergibt sich z. B. daß die Bronzen Irlands (No. 8—33) schon durch ihren Bleigehalt auf kiesige Erze weisen, von den übrigen Verunreinigungen ganz abgesehen. Und aus demselben Grunde scheint mir Fellenberg's Vermuthung, daß die Bronzen Mecklenburgs (No. 68—84) aus oxydischen Erzen stammten, ungerechtfertigt, da sie Nickel und Blei führen. Ja wir finden im Gegentheil in allen Ländern übereinstimmend den Hinweis auf kiesige Erze durch die allgemeine Verbreitung der Nebenbestandtheile. Zu einer unumstößlichen Gewißheit erhebt sich aber derselbe bei Betrachtung der Funde von Kupfer (Tab. IV), da auch diese allen möglichen Ländern angehörigen Massen die gleichen Nebenbestandtheile enthalten und so zugleich den weiteren Einwand beseitigen, als könnten die Verunreinigungen der Bronze von dem Zinnerze (aus Bergwerken) herrühren.

In früherer Zeit hat man allgemein — grade wegen der sogleich zu erwähnenden Schlußfolgerungen — angenommen, es sei von den Verfertigern jener alten Bronzen gediegenes Kupfer verwendet worden, und diese Ansicht findet man auch heute noch

erwähnt.[11]) Schon Berzelius machte indeß seiner Zeit auf die richtige Folgerung aufmerksam und nach ihm sprachen Berlin, Mallet, Schrötter, Fellenberg u. A. dasselbe aus. Allein es scheint mir die Bedeutung der Thatsache bisher dennoch nicht völlig erkannt zu sein. Für uns ist sie der Ausgangspunct aller Untersuchung.

2. Die Anwendung kiesiger Kupfererze setzt die Kenntniß des Grubenbergbaues voraus.

Während nach dem Obigen das Zinnerz auf den Seifenlagerstätten unmittelbar an der Erdoberfläche sich findet, kommt kiesiges Kupfererz nur in Gängen, Stöcken oder Lagern des Erdinnern vor, aus welchem es durch einen ordentlichen Grubenbergbau zu Tage gefördert werden muß, heute so gut wie vor Tausenden von Jahren.

3. Die Verwendung des Zinnsteins und kiesigen Kupfererzes zur Bronze bedingt die Kenntniß gewisser Hüttenprocesse.

Da einerseits in der Bronze metallisches Zinn und Kupfer enthalten ist, andrerseits als Rohmaterial nur deren genannte Erze vorliegen, so ist die Nothwendigkeit der Hüttenprocesse selbstverständlich. Es mag aber hiebei betont werden, daß diese an eine Reihe weiterer Vorbedingungen geknüpft sind. Unter ihnen ist die Hervorbringung sehr hoher Temperaturen, welche kaum anders als durch eigens construirte Ofen und durch den Besitz von Holz- Braun- oder Steinkohlen möglich war, und die Bildung von Schlacken, auf deren Bedeutung später zurückzukommen, besonders zu nennen. Wir wissen aber ferner, daß, so einfach die Schmelzprocesse für Zinnstein und oxydisches Kupfererz sind, ebenso große Schwierigkeiten bei kiesigem Kupfererz bestehen. Nur durch die früher angedeuteten wiederholten Operationen gelingt es der auf der Höhe der Chemie

[11]) Gilbert wollte darauf sogar die Vermuthung begründen, es müsse früher in unseren europäischen Ländern viel mehr Gediegen-Kupfer gegeben haben, als man jetzt findet. (Gilbert's Annalen d. Physik. 1822. LXX. S. 354 Anm.)

stehenden Hüttenkunde unserer Zeit, aus dem kiesigen Kupfererze ein metallisches Kupfer zu gewinnen, in welchem die Bestandtheile und Beimengungen der Erze auf ein Minimum reducirt sind. Und eben dieser Grad der Reinheit ist das Maaß für die Güte und Kenntniß des Hüttenprocesses. Vergleichen wir nun den Charakter des Kupfers in den alten Bronzen mit dem heutigen Tages aus kiesigen Erzen erhaltenen Metall, so werden wir, wie es zuvörderst scheint, zu dem Rückschluß gezwungen, es müsse den Verfertigern der alten Bronzen sogar der ganze, schwierige Proceß bis zu einem gewissen Grade der Vollkommenheit bekannt gewesen sein. Die geringen Mengen Schwefel und Eisen, die unser Kupfer in den Bronzen (Tab. I) und das Kupfer selbst (Tab. IV) enthält, charakterisiren dasselbe als Mittelstufe zwischen Schwarzkupfer und Rohgarkupfer der heutigen Hüttenprocesse, wie dies auch Fellenberg bemerkt hat. Selbst die procentischen Mengen der übrigen Nebenbestandtheile (Nickel, Silber, Blei 2c.) berechtigen zu dem gleichen Schlusse, wie ein Vergleich derselben mit dem oben (S. 27) mitgetheilten Mansfelder Kupfer unmittelbar ergibt.

Den diesen Folgerungen anhängenden Bedenken gegenüber ist es aber von besonderem Interesse, auf eine andere Thatsache einzugehen, die sich ebenfalls bei den Kupferhüttenprocessen unserer Tage offenbart. Es ist das früher (S. 26) erwähnte Niederfallen von Kupferspeisen d. h. von metallischem Kupfer beim ersten einfachen Schmelzen der Kupfererze. Wie seine Bildung durch die Verunreinigungen der letzteren wesentlich gefördert wird, so ist denn auch seine Constitution wesentlich dadurch von der des eigentlichen Schwarz- und Garkupfers unterschieden, daß die Verunreinigungen und besonders Eisen, Nickel, Silber, Blei, Zink und Antimon in verhältnißmäßig größeren Gewichtsmengen auftreten, während grade der Schwefel nur in Spuren sich findet, obschon derselbe noch in beträchtlicher Quantität in der übrigen zurückbleibenden Schmelzmasse vorhanden ist. Unter gewissen Umständen tritt dabei eine solche Concentration der erstgenannten Metalle in der Speise ein, daß ihre procentische Menge eine sehr große wird und bei etwaiger Unkenntniß ihres Ursprunges die Vermuthung absichtlichen Zusatzes erregt. Eine Durchsicht der Tabellen I und IV gibt nun zu einem

wichtigen Vergleiche Anlaß. Wir sehen das Eisen, Nickel, Blei und Antimon bisweilen in beträchtlicherer Menge (z. B. No. 194, 142, 9, 70, 136, 152, 156, 177, 187, 188, 213, 221, 97) und zwar häufig zugleich mehrere derselben (z. B. No. 11, 12, 94, 199, 101, 206, 153, 138, 147 und Tab. IV No. 14) vorkommen, und finden eine oft nicht unansehnliche Menge Silber mit jenen vereint[12]). Dies läßt daher mit völligem Grund die Annahme zu, daß überhaupt alles zur Bronze-Darstellung benutzte Kupfer in unserem heutigen Sinne nicht als Garkupfer, sondern als Kupferspeise (Königskupfer) zu betrachten sei, in welchem je nach dem Gehalte der Erze an Nebenbestandtheilen und je nach dem Gange des jedesmaligen Processes mehr oder weniger Verunreinigungen sich anhäuften. Die folgenden Beispiele werden diese Schlußfolgerungen veranschaulichen und bekräftigen.

	Königskupfer aus Harzer Erzen	Schwert Irland No. 12	Spange Böhmen No. 101	Kelt, Schweiz No. 153.
Cu	81,87	83,50	79,65	89,49
Fe	2,75	3,00	2,96	0,13
Ni Co	Spur	—	—	0,25
Ag	0,22	—	—	—
Pb	10,26	8,35	7,67	8,88
S	0,60	—	—	—
As	1,01	—	—	—
Sb	2,55	—	—	1,07
Sn	—	5,15	9,32	0,18

Das Fehlen anderer Nebenbestandtheile in No. 12 und 101, beruht auf den mangelhaften Analysen.

Wie wir also einerseits auf Grund metallurgischer Thatsachen ein Recht haben, das in den alten Bronzen vorhandene Kupfer als Speisenkupfer zu betrachten, so erhalten wir andrerseits grade dadurch eine natürliche Erklärung für das Vorkommen von Bronzen mit so großem Gehalt an Eisen, Blei, Antimon rc., daß man ihn für absichtlich halten könnte und gehalten hat. Je größer von Vornherein die Wahrscheinlichkeit, daß die Hüttenprocesse jener Vorzeit

---

12) Es ist dabei zu bemerken, daß diese Zahlen noch wachsen, wenn das Zinn außer Rechnung gesetzt und dann auf 100 berechnet wird.

die möglichst einfachen und rohen gewesen seien, desto begreiflicher — ja nothwendiger — sind die angeführten Schlußfolgerungen. Und grade sie leiten uns nunmehr auf eine Reihe anderer neuer, die, wiederum eng an thatsächliche Beispiele geknüpft, das Ziel haben, jener Wahrscheinlichkeit noch gerechter zu werden; dieselben fassen sich in der Behauptung zusammen:

4. Die Bronze ist **nicht** durch Zusammenschmelzen der beiden vorher vorhandenen Metalle, sondern durch gemeinsames Niederschmelzen der beiden Erze (Zinnerz und kies. Kupfererz) dargestellt.

Daß heut zu Tage umgekehrt nur das erstere Verfahren ausgeübt wird, ist bereits oben (S. 23) erwähnt. Daher tritt die Vorfrage an uns heran, ob denn durch einfaches Niederschmelzen von Zinnerz und kiesigem Kupfererz (unter den gewissen Voraussetzungen eines solchen Hüttenprocesses, als vorheriges Rösten, Mitwirken von Kohle rc.) überhaupt Bronze dargestellt werden kann. Auf eine Reihe besonderer zu diesem Zweck von mir angestellter Versuche, deren Details als rein chemische nicht hieher gehören, will ich gar kein hohes Gewicht legen, weil zwischen den Ergebnissen solcher Versuche im kleinen und den größeren Schmelzprocessen sehr häufig ein großer Unterschied ist. Allein ihr Entscheid für die Möglichkeit jener Darstellung gewinnt durch folgende allbekannte Thatsache eine vollgültige Bedeutung. Wenn auch nirgends absichtlich Zinnstein und kiesiges Kupfererz zusammen verschmolzen werden, so geschieht dies doch unabsichtlich da, wo die Kupfererze mit Zinnerz natürlich gemengt sind. Und ein solcher Ort, aber auch der einzige dieser Art, ist England. Wird hier nun bei dem Schmelzen Bronze gebildet? In der That, und zwar spielt hier dieselbe die Rolle einer bei der eigentlichen Kupfer-Gewinnung als Nebenproduct fallenden Kupferspeise, die natürlich aus von unserer Bronze ziemlich abweichenden Mengen Kupfer und Zinn besteht, weil eine von selbst stattfindende Concentration des Zinns einen andern Erfolg veranlaßt als ein absichtlicher Zusatz des Erzes. Ihr qualitativer Character stimmt dagegen sehr gut, und es ist nach meiner Ansicht unzweifelhaft, daß das „Hardmetal" und die „Bottoms"

des englischen Kupferhüttenprocesses die Möglichkeit einer Bronze-Darstellung durch einfaches Niederschmelzen von Zinnerz und kiesigem Kupfererz beweisen.

Dies zugegeben wird schon die nunmehr auf ein Minimum an Kenntnissen reducirte Einfachheit der Bronze-Bereitung sehr dafür sprechen, daß das Material für unsere Bronze-Gegenstände einstmals auf diesem Wege dargestellt wurde. Allein wir haben für diesen Rückschluß noch viel gewichtigere Momente. Abgesehen von den großen Schwankungen in der quantitativen Constitution, welche im Allgemeinen aus Tabelle I ersichtlich sind und später besprochen werden, finden sich Bronzen von ganz besonders abweichender Beschaffenheit, deren vorzüglichste Beispiele ich in Tabelle III zusammengestellt habe. Sie zerfallen wesentlich in zwei Gruppen, die mit besonders hervortretendem Blei-Gehalt und die mit ausnahmsweise hohem Zinn-Gehalt. Die ersteren wie die letzteren hat man bisher ohne Weiteres für absichtliche Legirungen erklärt; dadurch also bei jenen die Kenntniß des Bleis und, um dies zu ermöglichen, ein beliebiges jüngeres Alter vorausgesetzt, und bei diesen eine gewisse Bekanntschaft mit den verschiedenen Bronze-Compositionen und deren Eigenschaften angenommen. (Die Vase von Russikon Glockenmetall? Fellenberg.) Beide Deutungen sind mangelhaft; die der Blei-Gruppe willkührlich, die der Zinn-Gruppe unwahrscheinlich, weil eine und dieselbe Mischung zu den verschiedensten Gegenständen angewendet worden. (Vgl. No. 69, 151, 212 und Anhang zur Tabelle I No. 10, 31.) Dagegen haben wir die Glieder der Blei-Gruppe, soweit sie nicht aus anderen Gründen vermuthlich jüngeren Alters sind (No. 102, 136, 228), als ganz natürliche Folge des rohen Kupfer-Schmelzprocesses bereits (S 35) erklärt und mit Beispielen erläutert. Betrachten wir nun die Glieder der Zinn-Gruppe, so gibt ein vergleichender Blick mit den Nebenproducten des heutigen englischen Hüttenprocesses uns sofort die überraschend deutliche Erklärung: daß sie nichts anderes sind, als unbeabsichtigte Producte des nicht genügend beaufsichtigten Bronzebereitungsverfahrens, insofern dasselbe aus dem genannten einfachen Niederschmelzen des Zinnerzes und kiesigen Kupfererzes bestand; Producte, die so natürlich nothwendig sie

entstanden, einmal gebildet ebenso zur Verarbeitung von Gegenständen dienten, da ja ihre abweichende Constitution unbekannt war. Sie also sind denn die characteristischen Zeugen für den Darstellungsweg der Bronze, und mögen ihre Glaubwürdigkeit am einfachsten selbst durch nachfolgende Uebersicht bethätigen.

	„Hard-Metal« des englischen Kupferprocesses.	No. 32. Irland Schmelzklumpen.	No. 151. Schweiz Blech.
Cu	66,2	66,12	63,92
Sn	28,4	30,62	33,62
Fe, Ni Co	2,7	0,43	1,07
Ag	—	0,13	—
Pb	—	—	0,96
S	Spur	0,11	—
As	2,0	—	—
Sb	—	1,91	?

	„Bottoms" des engl. Kupferprocesses.	No. 49. Dänemark Bronzeklumpen.	No. 69. Mecklenburg Streitaxt.	No. 212. Schweiz Vase.	Unbekannt Fellenberg No. 20.
Cu	74,0	76,16	74,80	76,40	74,23
Sn	13,8	22,85	24,08	21,29	24,62
Fe	2,5	—	—	0,05	0,56
Ni Co	—	+ Zn 0,99	—	1,08	—
Ag	—	—	1,12	—	—
Pb	0,8	—	—	1,18	0,58
Zn	—	+ Ni 0,99	—	—	—
S	3,9	—	—	—	—
As	—	—	—	—	—
Sb	4,5	—	—	—	?

Die Verschiedenartigkeit in den Nebenbestandtheilen rührt natürlich von den verschiedenen Beimengungen der Erze her, und indem nunmehr die Bronze als Ganzes den Character einer Speise erhalten, wird auch gemäß den früheren Erörterungen eine größere Anhäufung dieser Beimengungen in ihr, gewissermaaßen als die des Speisenkupfers, möglich und unter Umständen nothwendig sein.

So erklären sich sämmtliche so abweichende Zusammensetzungen der gefundenen Bronzeobjecte in der einfachsten und natürlichsten Weise durch den Darstellungsproceß derselben, und finden noch heutigen Tages die überraschendsten Analogieen.

Auch die Funde von Bronze-Schmelzklumpen an sich (Tab. II), abgesehen davon, daß grade von ihnen einige unter obige Ausnahmen fallen (No. 32 u. 49), sprechen für die unmittelbare Ausschmelzung der Bronze aus dem Erz-Gemenge. Die bisherige Annahme, dieselben seien Handelswaare gewesen (wofür die Barrenform einiger besonders hervorgehoben wird), unterstützt ebenso diese Ansicht, da es doch eine unnütze Mühe gewesen wäre, an einem Orte Kupfer und Zinn zusammenzuschmelzen und als Bronze einem andern Orte zuzuführen, woselbst sie des Gusses wegen nochmals hätte geschmolzen werden müssen.

Wie man sieht, macht die hier erwiesene Darstellungsweise der Bronze die vorherige Existenz von Kupfer und Zinn durchaus überflüssig. Umgekehrt aber ist es unglaublich, daß, wenn beide Metalle in regulinischem Zustande darzustellen schon früher bekannt war, die Bronze nicht durch deren Zusammenschmelzen, sondern auf dem beschriebenen Wege direkt aus den Erzen bereitet worden wäre. Und da man nun in der That unter den Fundgegenständen „reines" Kupfer und Zinn ziemlich häufig beobachtet hat, so scheint hier wirklich ein erheblicher Einwand gegen unsere Behauptung zu erstehen. Beweisen sie nicht unwiderleglich, daß man Kupfer und Zinn in reinem metallischen Zustande und also deren Gewinnung als solche gekannt hat? Ist es aber dann nicht eine unabweisbar natürliche Folge, daß sie zur Bronze verwendet wurden, und somit alle unsere obigen Deductionen irrig sind? Prüfen wir deshalb diese Funde genauer!

Das Kupfer.

Wenn früher die Funde von Gegenständen aus Kupfer zu den selteneren gehörten, so hat die fortschreitende Forschung jetzt eine weit beträchtlichere Menge derselben zu Tage gefördert. Weder Zahl noch Form und Ornamentirung sind es aber, die uns hier interessiren; wir verzichten auf eine Zusammenstellung der in

den Werken und Abhandlungen von R. Wilde, F. Keller, Lindenschmitt, Weinhold, Wocel u. A. verzeichneten und beschriebenen Kupfer-Objeete. Uns ist lediglich ihre chemische Constitution von Wichtigkeit. Leider aber wird uns hier nur geringes Material geboten; der leicht in die Augen springende Unterschied des Kupfers von der Bronze im Verein mit der Unkenntniß der für unsere Fragen richtigen Gesichtspuncte hat früher eine nähere Untersuchung überflüssig erscheinen lassen. Erst in neuerer Zeit sind auch von dem Kupfer umfassende Analysen geliefert, die ich in Tabelle IV übersichtlich zusammenstelle.

Ist das Kupfer nun wirklich „reines", als welches es fast allgemein betrachtet und von den Archäologen bezeichnet wird? Keinesweges! Vielmehr gibt ein Blick auf die Tabelle nach unsern früheren Erörterungen den unmittelbaren Beweis, daß sämmtliches analysirte Kupfer weder aus Gediegen-Kupfer noch aus oxydischen Erzen, sondern gleich dem Kupfer in den Bronzen aus kiesigen Erzen gewonnen worden ist. Wo die dies beweisenden Nebenbestandtheile in einigen Beispielen fehlen, läßt sich dies aus der Mangelhaftigkeit der Analysen und aus anderen Ursachen mit Recht erklären. Auch sein Character als Speisenkupfer (s. oben S. 35) geht mit großer Wahrscheinlichkeit aus den Analysenresultaten hervor (besonders No. 13, 14 und Tabelle I. No. 153.)

Aber noch weiter können wir seine Bildung verfolgen. Unter den Verunreinigungen findet sich gleich häufig mit den übrigen, so daß das Fehlen ebenfalls gewissen besonderen Umständen zuzuschreiben ist, ein Metall, welches eine hervorragende Bedeutung besitzt: das Zinn. Widerlegt einerseits die geringe Menge desselben sofort den Einwand absichtlichen Zusatzes, so gibt andrerseits seine Existenz an sich ein Bild der Erze, aus deren Verschmelzen das Kupfer erhalten wurde. Dies festhaltend kann das Auftreten des Zinns im Kupfer nur aus zwei Ursachen erklärt werden[13]). Entweder sind die

[13]) Die Erklärung, daß das Kupfererz in denselben Herden und Tigeln wie das Zinnerz geschmolzen worden und dadurch die Verunreinigung der ersteren durch letzteres bewirkt sei, ist eine ganz willkürliche, die jedes anderen Haltes als der bloßen Möglichkeit entbehrt.

ursprünglichen Kupfererze zinnhaltig gewesen, oder es ist denselben absichtlich Zinnerz zugesetzt, um dadurch ein gewisses Gemisch (die Bronze) zu bereiten, und dabei das zinnhaltige Kupfer als unbeabsichtigtes Nebenproduct erhalten worden. Da nun gemäß unseren heutigen Kenntnissen der Kupfererzlagerstätten das Auftreten von Zinn als Verunreinigung der Kupfererze sehr selten und zwar einzig und allein von den englischen Erzen[14]) bekannt ist, so würde die erste Erklärung nothwendig das Kupfer aller Fundstätten auf England als Ursprungsort zurückweisen. Wir werden dieser Schlußfolgerung später noch zu erwähnen haben, müssen aber vorgreifend hier die weitere hinzufügen, daß die im zweiten Theil dieses Kapitels vorgenommene Untersuchung entschieden gegen einen solch allgemeinen für alle Länder Mittel- und Nord-Europas gültigen Ursprungsort des Kupfers resp. der Kupfererze sich ausspricht.

Es bleibt demnach nur die zweite Erklärung übrig. Und in der That zeigen nicht nur meine oberwähnten Specialuntersuchungen in dieser Frage, daß sich bei dem Zusammenverschmelzen von Zinnstein und kiesigem Kupfererz bei gewissen Mengenverhältnissen Kupfer abscheidet, sondern auch grade der englische Kupferhüttenproceß liefert den Beweis, daß, nachdem durch den Gehalt der Erze an Zinn bronze-artige Massen niedergefallen sind, durch weitere Behandlung des Schmelzrückstandes ein Kupfer erhalten wird, welches in jeder Beziehung und zumal durch die Zinn-Beimengung die völligste Aehnlichkeit mit demjenigen unserer Fundstätten offenbart. Was aber in England der natürliche Gehalt der Erze an Zinn bewirkt, wird unfehlbar auch bei einem absichtlich hergestellten Gemenge an irgend beliebigem Orte eintreten; auch hier wird erst Bronze und später (vielleicht bisweilen auch gleichzeitig) zinn-haltiges Kupfer erhalten werden.

Während also das Auffinden von Kupfer-Gegenständen und Schmelzklumpen anfangs unserer obigen Folgerung über die Darstellungsweise der Bronze zu widersprechen schien, stellt sich jetzt durch deren Gehalt an Zinn und anderen Verunreinigungen das grade Gegentheil heraus.

---

[14]) Außerdem in Peru (Bolivia), welches hier natürlich nicht in Betracht kommt, und vielleicht in Ungarn, worüber mir nähere Kenntniß fehlt.

Es wird dasselbe die kräftigste Stütze für sie, und wir müssen aus unseren Betrachtungen das wichtige Ergebniß ziehen:

5. Das in den Fundstätten theils zu Gegenständen verarbeitete, theils als Schmelzklumpen vorkommende Kupfer ist bei der Bereitung der Bronze aus Zinnerz und kiesigem Kupfererz als Nebenproduct erhalten worden und demnach mit der Bronze gleichaltrig oder jünger.

Das Zinn.

Auch dieses Metall hat sich durch die Aufdeckung der Pfahlbauten jetzt häufiger gefunden, gehört aber gegenüber dem Kupfer noch immer zu den großen Seltenheiten. Es sind mir außer den in Tabelle V verzeichneten vier Funden noch bekannt geworden: 1) 2 Schaalen, wovon eine mit einer Inschrift, und 2 Gefäße, 1756 zu Bossens in Cornwall gefunden. 2) Ein eigenthümlich geformter Becher in einem Seifenwerk Hallivich, Cornwall, entdeckt 1793[15]). 3) Ein Einguß, gefunden in den alten verlassenen Gruben von Ladock bei Truro in Cornwall[16]). 4) Ohrringe von Zinn (?) bei Selowitz in Mähren[17]). 5) Randeinfassungen und Verzierungen an Thon-Gefäßen und verschiedene Barren von Estavayer, Pfahlbau im Neuenb. See. 6) Mundblech (verzinnt) eines (fränkischen ?) Dolches von dem Pfahlbau zwischen Cudrefin und Port Alban im Neuenb. See. 7) Mit Zinnblättchen eingefaßte und verzierte Thon-Gefäße von Cortaillod, Pfahlbau im Neuenb. See[18]).

Fast alle diese Funde gehören einer verhältnißmäßig späteren Zeit an, wie ein näherer Einblick in die Beschreibung ergibt. Zusammen mit ihrer großen Seltenheit macht dies die Folgerung sehr

---

15) D. Wilson, Archaeol. of Scotland. Edinb. 1851. S. 197.

16) Reports of the Juries of the international Exhibition. London 1851. I. S. 29.

17) K. Weinhold, Sitz. Ber. Wien. Acad. Phil. Cl. 1859. XXX. S. 191.

18) F. Keller, Pfahlbauten in d. Schweizerseen. 3. Ber., S. 93. 104. 4. Ber., S. 28. 5. Ber., S. 46, 17.

wahrscheinlich, es sei die Gewinnung des Zinns für sich erst später bekannt geworden, obwohl man das Erz schon längere Zeit hindurch zur Bronze-Darstellung verwendet gehabt hätte. Wenn dagegen die leichte Reducirbarkeit des letzteren zu Metall solches zu bestreiten scheint, so ist zu bemerken, daß es für unsere Processe übrigens gleichgültig sein wird, ob das Zinn in metallischem Zustand bekannt war oder nicht.

Aus der chemischen Constitution läßt sich Nichts entnehmen. Es scheinen sowohl Seifenwerke als Bergwerke auf Zinnerz betrieben worden zu sein, da der Blei-Gehalt in No. 2 bis auf 4 % steigt. Denn daß derselbe nach Analogie unserer heutigen Zinn-Verfälschung ein absichtlicher sei, ist wiederum eine unberufene Hypothese, da ja noch heute das rohe englische Berg-Zinn 1,5 % Blei (s. oben S. 28), also ein noch weniger gut gereinigtes soviel mehr enthält. Die Zusammensetzung der No. 3 mit 10 % Antimon entzieht sich jeder näheren Deutung.

Erst wenn eine größere Reihe von Analysen solcher Zinn-Funde vorliegt, wird sich eine umfassende Erklärung geben lassen; als vorläufiges Resultat können wir nur die Behauptung aufstellen:

6. Das in den Fundstätten beobachtete Zinn an Gegenständen oder als Barren gehört im allgemeinen einer späteren Zeit an, ist also in seinem metallischen Zustande erst nach der Bronze bekannt geworden.

Kehren wir nun zu unserer vierten Schlußfolgerung und deren Begründung zurück, so sehen wir, daß die Funde des metallischen Kupfers und Zinns, statt wie es anfangs schien zu widersprechen, vielmehr deren Inhalt auf das Entschiedenste bekräftigen. Die alte Bronze ist ohne vorherige Kenntniß der einzelnen Metalle (Kupfer und Zinn) durch direktes Zusammenschmelzen von Zinnerz und kiesigem Kupfererz dargestellt. So ungläubig auch der Techniker, der die oft so nachahmenswerth schöne Legirung in Händen hält, bei diesem ihr zugeschriebenen Bildungsproceß sich verhalten mag; es fehlt ihm

durchaus an einem triftigen Gegenbeweise, denn es existiren, soweit ich unterrichtet bin, keinerlei Versuche im großen, die eine Nachahmung jenes Processes bezweckt und die Unmöglichkeit desselben erwiesen hätten. Sollte es aber an und für sich Bedenken erregen, die Herstellung einer Metallmischung ohne Kenntniß der einzelnen Metalle im freien Zustande anzunehmen, so weise ich auf die ganz analoge Thatsache hin, daß, wie bekannt, die Römer Messing aus Kupfer- und Zinkerzen bereiteten, ohne das metallische Zink zu kennen, obschon dies ja so leicht zu reduciren ist.

Unsere so nach allen Seiten möglichst geschützte Ansicht hat nun wichtige antiquarische Thatsachen im Gefolge, die später ausführlicher, hier nur vorübergehend berührt werden mögen.

Durch die geschilderte Darstellungsweise der Bronze, durch das nachgewiesene jüngere Alter des Kupfers, ist jetzt endlich der natürliche Grund für das so vielbesprochene Fehlen einer Kupfer-Zeit in unseren Ländern gefunden. Und wenn die Einfachheit der Formen und der Mangel jeglicher Verzierung an den gefundenen Waffen und Geräthen von Kupfer aus kunstgeschichtlichen Gründen denselben dennoch ein größeres Alter als denen von Bronze zuzuschreiben scheint, so findet auch diese Thatsache ihre natürliche Erklärung darin, daß das Kupfer überhaupt durch Guß schlecht zu bearbeiten ist, und dasjenige, welches uns die Fundstätten zeigen, auch nicht einmal mit dem Hammer feiner zu behandeln war, weil es eben wegen seines Ursprunges aus kiesigen Erzen nicht rein genug gewesen. Man mußte also, nachdem man aus den Schmelzrückständen der Bronze-Bereitung auch noch das Kupfer abzuscheiden gelernt hatte, alsbald bemerken, daß dasselbe nur für rohere, einfachere Formen zu verwerthen war; — und diese finden wir jetzt vor, wie wir glauben, als Zeugen des Anfanges der Erzcultur, bis uns die chemische Analyse zeigt, daß sie als solche nicht anzuerkennen. Es ist deshalb die fast allgemein gewordene, antiquarisch sehr bedeutungsvolle Ansicht (Berlin's, Wocel's u. A.), die Gegenstände aus Kupfer seien älter als die von Bronze, durchaus unrichtig.

Ueber die bergmännischen und metallurgischen Verhältnisse der Bronzebereitung sind wir so zu einem klaren, durch seine Einfachheit

und durch seine, alle beobachteten Ausnahmen in der Constitution erklärende, Natürlichkeit ausgezeichneten Gesammtbilde gelangt. Fahren wir jetzt fort, aus den Analysenergebnissen auch die technischen Verhältnisse aufzuhellen, welche bei jenem Processe walteten.

7. Das Verschmelzen der Erze zu Bronze ist nach durchaus unsicheren und schwankenden Gewichtsverhältnissen der in ihnen enthaltenen beiden Metalle erfolgt.

Wenn diese Behauptung richtig ist, so heißt dies: bei den durch die Analyse festgestellten Mengenverhältnissen der Hauptbestandtheile (Kupfer und Zinn) hat durchaus jedwede Absicht gefehlt.

So lange man annimmt, die Bronze sei durch Zusammenschmelzen der beiden Metalle dargestellt, wäre dieser Schluß kaum begreiflich; denn falls auch Vorstellung und Bestimmung von „Gewicht" noch unbekannt gewesen, so würde doch in diesem Falle die einfache Vorstellung des Raummaßes (Volums) genügt haben, um auch annähernd gleiche Gewichte zum Einschmelzen zu bringen. Ganz anders aber verhält sich die Sache bei dem von uns ausgeführten Bronze-Processe direkt aus den Erzen. Um hierbei bestimmte Mengen der Metalle legiren zu können, müßte die quantitative Kenntniß nicht blos des Metallgehaltes der Erze, sondern auch des ganzen Hüttenprocesses, mit andern Worten die chemische Analyse unserer Zeit vorausgesetzt werden. Da dies natürlich nicht möglich, so wird das Schwanken der Gewichtsverhältnisse nicht allein erklärt, sondern sogar eine nothwendige Bedingung.

Rückwärts also wird der Nachweis, daß die auftretenden Gewichtsmengen von Kupfer und Zinn durchaus absichtslos und den Verfertigern unbekannt waren, ein neues Zeugniß für den beregten Proceß der Bronze-Darstellung selbst (s. oben S. 36 ff.)

Und überblicken wir nun die Tabellen I — IV, so sehen wir offenbar jenes Schwanken der Gewichtsmengen vollkommen bestätigt. Der Kupfer-Gehalt der Mischung sinkt von fast 100 % bis auf 64 % herab, während der Zinn-Gehalt von den geringsten Spuren bis auf 34 % steigt; beide alle möglichen Mittelwerthe durchlaufend.

Allerdings zeigt die Mehrzahl ein Schwanken innerhalb engerer Grenzen (80 — 90 % Cu und 10 — 20 % Sn), allein dies beruht nur auf dem im großen und ganzen ebenfalls geringeren Schwanken des Metallgehaltes der Erze. Freilich könnte man, grade nach Analogie unserer heutigen Bronze-Technik, auch diese Variation als ein sicheres Merkmal der absichtlichen, nach bewußten quantitativen Regeln vorgenommenen Vermengung ansehen, insofern für die verschiedenen darzustellenden Gegenstände (s. oben S. 22) oder je in den verschiedenen Ländern oder endlich in den verschiedenen Zeitabschnitten der großen Culturperiode ein verschiedenes Mischungsverhältniß angewendet wurde. Aber hier werden uns nun die Bronzen selbst das Richtige offenbaren.

Stellt man sich aus den Tabellen I und IV andere zusammen, welche mit Beibehaltung der Ländergruppen nach der Art der Gegenstände geordnet sind und die Zahlen des Kupfers und Zinns enthalten, wobei, wie Fellenberg richtig bemerkt, die sämmtlichen Verunreinigungen zu dem Kupfer hinzuzunehmen sind, so wird man — besondere Hinweise sind hier überflüssig — folgende Thatsache als richtig erkennen:

> Sowohl im allgemeinen als in den einzelnen Ländern finden sich für gleiche Gegenstände ganz verschiedene, und für verschiedene Gegenstände ganz gleiche Mischungsverhältnisse angewandt.

Daraus folgt, daß

> weder rücksichtlich des darzustellenden Gegenstandes noch rücksichtlich der Länder ein absichtlicher Einfluß auf die Verhältnisse der Hauptbestandtheile geherrscht hat.

Und faßt man endlich die Bronzen einer und derselben Fundstätte, die doch zunächst als gleichaltrig zu betrachten sind, ins Auge, so zeigt sich, daß auch hier weder Gegenstand noch Land ein bestimmtes, constantes Gewichtsverhältniß, vielmehr ein Schwanken zwischen weiten Grenzen kundgeben, mithin auch zwischen den verschiedenen Zeiten und der quantitativen Zusammensetzung der Bronze keinerlei Zusammenhang

bestehe. (Z. B. No. 66 und 67, 70—72, 98 u. 99, 115—127, 138 u. 139, 148—150, 198—204 ꝛc.)

Daß dennoch andere Beispiele eine nahezu übereinstimmende Zusammensetzung der Bronze derselben Fundstätte aufweisen (Nr. 74—76, 107—109 ꝛc.), kann nicht das Gegentheil bezeugen, da dies in der unbekannten Constanz des Metallgehaltes der Erze als in einem Spiele des Zufalls begründet ist. Und alle anderen fast scharfsinnigen Versuche, diesem Schwanken der Hauptbestandtheile eine andere Erklärung zu geben, die trotzdem ein absichtliches Mengen der Metalle nach bestimmten Verhältnissen zuließe, sind ganz willkürliche, wenn auch mögliche Complicationen, die höchstens zur Folge haben, den Wald vor Bäumen nicht zu sehen. Hieher rechne ich die Ansichten, daß die Bronze einer und derselben Fundstätte doch aus sehr verschiedener Zeit stammen könnte, insofern entweder die Gegenstände selbst von der Vergangenheit überliefert worden, oder aber alte Gegenstände eingeschmolzen und aus dieser alten Mischung neue gefertigt worden seien (Berlin).

Nach allem Dem ist durchaus kein Zusammenhang der Mischungsverhältnisse der Hauptbestandtheile weder mit der Art des Gegenstandes, noch mit dem Lande, noch mit der Zeit nachzuweisen, und unsere obigen Behauptungen wie Folgerungen stellen sich als richtige dar.

Umgekehrt zerfallen mit dieser Erkenntniß alle die Schlußfolgerungen, welche Chemiker und Alterthumsforscher bisher auf jene Mischungsverhältnisse begründet haben. Wenn sich durch alle älteren Arbeiten das Bestreben hindurchzieht, aus den quantitativen Zahlen für Kupfer und Zinn eine Uebereinstimmug unserer Bronzen mit den altrömischen zu folgern (Klaproth, Hünefeld und Picht, Göbel), so ist dieses Bestreben schon darum vergeblich, weil die Schwankungsgrenzen an sich jeden Vergleich unmöglich machen. Gleich irrig aber sind auch die Versuche Berlin's und Wocel's die Menge des Zinns zu einer relativen Altersbestimmung zu benutzen, da, wie wir sehen, in einem und demselben Funde sehr beträchtliche Differenzen in derselben auftreten. Nur gewisse ganz willkührliche Vorstellungen (allmähliger Zuwachs des Zinns im Verkehr u. A.) haben die Be-

hauptung hervorgerufen, daß die zinnreicheren Bronzen jünger seien. Ueberhaupt mag hier der Ort sein, auszusprechen, daß

alle auf das Mengenverhältniß der Hauptbestandtheile (Kupfer, Zinn) sich gründenden, eigentlich antiquarischen Folgerungen durchaus unrichtig sind.

Die so häufig von den Alterthumsforschern gebrauchten Ausdrücke „gute Mischung" „ächte Mischung" rc. werden vollständig bedeutungslos, sobald damit irgend eine Zeitbeziehung verbunden wird, sei es, daß sie durch die eben erwähnten Hauptbestandtheile, sei es, daß sie durch die nun zu besprechenden Beimengungen der Bronzen veranlaßt sind.

8) Der Bronze der Bronze- und frühen Eisen-Zeit sind außer Kupfer und Zinn keine anderen Metalle **absichtlich** zugesetzt. Das dennoch fast immer in kleinerer, bisweilen aber auch in größerer Menge beobachtete Auftreten solcher (Eisen, Nickel, Silber, Antimon, besonders Blei und Zink) hat seinen Grund in der ungekannten Verunreinigung der Erze und in dem Darstellungsproceß der Bronze.

Die Wichtigkeit dieser schon S. 7 erwähnten Behauptung ergiebt sich unmittelbar aus unseren bisherigen Betrachtungen und deren Ergebnissen. Wenn die nur in kleiner Menge vorhandenen Beimengungen (Eisen, Nickel rc.) von selbst jede Absichtlichkeit ausschließen, da dies ja die Kenntniß ihres Einflusses auf die Legirung voraussetzen würde, eine Kenntniß, welche erst eine Errungenschaft der Chemie unserer Tage ist und sein kann, so scheint es freilich an und für sich nicht leicht zu entscheiden, ob die in größeren Mengen auftretenden Metalle (Blei, Zink) absichtlich oder unabsichtlich zugesetzt sind. Wenn aber (S. 35) nachgewiesen ist, daß letzteres nicht nur zu den Möglichkeiten, sondern bei einem einfachen Darstellungsproceß der Bronze geradezu zu den Wahrscheinlichkeiten gehört, und wenn wir bedenken, daß der scheinbar widersprechende Umstand, daß fast nur das Blei, selten das Zink in größerer Menge erscheint, auf dem seltneren und geringeren Gehalt

der Erze an Zink und auf der Verflüchtigungsfähigkeit dieses Metalles beim Schmelzproceß beruht, so gelangt man doch zu der Ueberzeugung:

die in einer Bronze vorkommenden größeren Mengen Blei und Zink müssen nicht nothwendig absichtliche, sondern sie können ebensogut unabsichtliche sein.

Dann aber fallen alle auf einen solchen Blei- und Zink-Gehalt (von den Vorkommnissen mit geringer Menge ganz abgesehen) fußenden antiquarischen Folgerungen als haltlos zusammen. Würde überall eine Absicht dabei geherrscht haben, so macht dies die Kenntniß dieser Metalle oder deren Erze zur Bedingung, und bei der hiedurch erwiesenen Bereicherung der Metallkenntniß würde der weitere Schluß gerechtfertigt sein, daß die betreffenden Bronzen, die freilich dann gar nicht mehr diesen Namen verdienen, jüngeren Alters sind. Da jedoch jene Voraussetzung durchaus nicht zuläßig, so sieht man, daß

ein Blei- und Zink-Gehalt, selbst in großer Menge, keinerlei sicheren Anhaltspunkt für die relative Altersbestimmung gibt.

Die von Berlin und Wocel aufgestellten und vielfach ausgebeuteten Sätze, daß Blei- und Zink-haltige Bronzen jünger seien als davon freie, und daß Zink-haltige wiederum jünger seien als die Blei-haltigen, sind in dieser Allgemeinheit vollständig unrichtig. Und die ganze Einrichtung der Wocel'schen Probirnadeln zur schnelleren Altersbestimmung der Bronzen, die auf jenen und noch einigen anderen ebenfalls falschen Annahmen fußt, entbehrt jeder natürlichen Begründung und also jeden berechtigten Einflußes. Die Altersbestimmung ist und bleibt nur durch die Verhältnisse der Fundstätte und durch die kunstgeschichtliche Betrachtung der Gegenstände ausführbar.

Wenn aber endlich aus diesem Blei- und Zink-Gehalt auf eine Verwandtschaft mit den römischen und griechischen Bronzen geschlossen worden ist, wie dies Göbel besonders gethan und damit viel Irrthümer hervorgerufen hat, so erhellt die gänzliche Haltlosigkeit dieser Folgerungen ohne Weiteres aus unseren

Betrachtungen. Seine Aeußerung (a. a. O. S. 13): „Ein Zink-Gehalt auch noch so gering, würde auf römische Abstammung hinweisen," belegt schlagend, wie wenig er sich über den Darstellungsproceß der Bronze, über die Beschaffenheit der Erze und die dadurch bedingte Constitution der Bronze klar gewesen ist.

Durch die Folge unserer Rückschlüsse ist uns das Bild der Bronze-Darstellung jener fernen Vergangenheit, selbst in seinen Einzelnheiten, vergegenwärtigt. Vor uns liegt die Mischung als unförmliche Masse oder in Barren-Gestalt, der weiteren Verarbeitung zu Gegenständen harrend. Welche technischen Operationen sind hiezu nothwendig gewesen? Auch diese Frage beantworten wir unmittelbar aus der chemischen Constitution der vor uns befindlichen fertigen Objecte.

9. Die Verarbeitung der Bronze zu Gegenständen erfolgte theils durch Guß, theils durch Schmieden und Ziehen unter Anwendung des d'Arcet-schen Ablöschverfahrens.

Hier sind es hauptsächlich die Mengenverhältnisse der Hauptbestandtheile, aus denen die letzte technische Operation ersichtlich wird. Gemäß den früheren Bemerkungen (S. 23) ist es klar, daß die einfachste und umfassendste Verarbeitung durch Guß geschehen mußte. Und es ist bekannt genug, daß die Fundstätten und die Gegenstände selbst uns die mannigfachsten thatsächlichen Bestätigungen für diesen Schluß geben.

Die Wahrnehmung von Gußnähten, die Ueberreste der sog. „Eingüsse" an den Gegenständen, das zahlreiche Auffinden von Gußformen, sei es in Stein, sei es in Bronze lassen keinen Zweifel mehr. Ebenso sicher ist auch in Sandformen gegossen worden; und die Güte des Gusses ist sehr verschieden gewesen, da man bald trefflich gelungene, bald sehr blasenreiche, mürbe Producte findet. Zum Theil mag das am Material gelegen haben, wie denn schon bemerkt wurde, daß man das Kupfer, eben weil man es alsbald für wenig gußfähig erkannt, nur zu einfachen Formen verwendete; zum Theil mag mangelhafte Behandlung der Formen selbst (schlechtes Austrocknen u. s. w.) die Ursache sein. Uebrigens hat man sich bei der rein äußerlichen Beurtheilung der Güte des Gusses

(die überdies irrigerweise zur relativen Altersbestimmung gedient hat) vor Fehlschlüssen zu hüten, da die durch Gewässer des Erdbodens bewirkte Corrosion der Bronzen häufig ähnliche Erscheinungen hervorruft.

Dennoch können nicht alle Gegenstände in der uns vorliegenden Gestalt durch Guß verfertigt sein. Die Schärfen der Kelte, die Klingen und Schneiden der Schwerter, Dolche und Messer, das Blech der Gefäße, die Ringe, Drähte, Nadeln rc. kurzum Alles, was eine gewisse Dickendimension als Minimum überschreitet, kann man nur durch Schmieden oder Ziehen dargestellt haben. Diese Bearbeitung ist aber, wie S. 23 gezeigt worden, von dem Mischungsverhältniß der Bronze insofern abhängig, als ein Gehalt von mehr als 5 % Zinn die Dehnbarkeit der Legirung in der Kälte und einer von mehr als 15 % Zinn dieselbe in der Wärme aufhebt. Und wenn nun von den in Tab. I. vorhandenen, nicht gegossenen Bronzen ein großer Theil weit über 5 %, ein anderer sogar über 15 % Zinn enthält, so folgt unmittelbar, daß zu ihrer letzten Behandlung der Proceß des Ablöschens, das Weichmachen und Wiederhärten der Legirung durch schnelle und langsame Abkühlung bekannt gewesen sein muß. In der That ein merkwürdiges Resultat, wenn man bedenkt, daß die heutige Technik erst in unserem Jahrhundert durch d'Arcet die Kenntniß dieser Behandlung erhalten hat! Die Richtigkeit unserer Schlußfolgerung aber, zu der übrigens auch schon Berlin gelangte, wird durch einige thatsächliche Beobachtungen vollkommen erwiesen. Man hat Gegenstände gefunden, auf denen die Eindrücke des Schmiedehammers noch kenntlich gewesen sind, und an den oberwähnten Gußformen mehrfach beobachtet, daß sie von der Form der fertigen Gegenstände soweit abweichen, als die spätere mechanische Bearbeitung nothwendig veränderte, indem z. B. ein Kelt mit stumpfer Schneide gegossen und diese erst später geschärft wurde. [19])

Es ist uns, wie wir jetzt am Schlusse dieser Betrachtungen

---

[19]) Ueber die im Vorigen zu Grunde gelegten Fundergebnisse sehe man nach in Lindenschmitt's Werken, in Keller's Berichten, in

sehen, gelungen, aus der Constitution der Bronzen rückwärts ihre ganze Entstehungsgeschichte zu enträthseln. Zinnerz und kiesiges Kupfererz wurde gemengt zu Bronze verschmolzen, die grade dadurch ein sehr verschiedenartiges Gemisch von Kupfer und Zinn werden mußte, so daß bald ein sehr Zinn-reiches, bald ein sehr Zinn-armes „Erz", und unter Umständen ein fast Zinn-freies Kupfer erhalten wurde. Wie aber das Erz auch beschaffen sein mochte, durch Guß, Schmieden und Ziehen ward es in die Formen der Gegenstände gebracht, welche uns als Endproducte dieser ineinandergreifenden Processe jetzt so hohes Interesse abgewinnen. Wenn aber gegen unsere Schlußfolgerungen manche durch die bisherigen Anschauungen gekräftigte Bedenken erstehen, dann vergegenwärtige man sich, daß keine willkürlichen Voraussetzungen, keine Axiome, sondern der natürliche gesetzliche Zusammenhang zwischen Stoff und Darstellung das Fundament derselben bildeten, ein Zusammenhang, dessen Bestehen ausführlich nachgewiesen worden ist und dessen ursächliches Walten in der von Zeit und Menschen unabhängigen Naturbeschaffenheit der Stoffe und deren Wechselwirkung beruht.

Und nun noch eine letzte Folgerung! Gestützt auf die Gesammtheit der vorhandenen brauchbaren Analysen haben wir die früheren Ergebnisse gewonnen. Mustern wir jetzt die Bronzen und Funde der einzelnen Länder, gewahren wir dabei, daß sie alle einzeln dieselben Erscheinungen bieten wie die Gesammtheit, daß der Hinweis auf kiesige Kupfererze, das Auftreten der eigenthümlichen Legirungen (Tab. III) und von Zinn-haltigem Kupfer (Tab. IV), der Fund von Bronze-Schmelzklumpen (Tab. III), Gußformen rc., das Mischungsverhältniß der Hauptbestandtheile — daß alle diese Momente in jedem der einzelnen Länder, soweit das gegebene Material eine verallgemeinernde Kraft besitzt, ebenso hervortreten, wie im Gesammtüberblick; — dann wird auch diese Behauptung als richtig erkannt werden:

Troyon Habitations, in Fellenberg's Analysen, in R. Wilde's Catalogue, in D. Wilson's Archaeology of Scotland u. a. Schriften. Ich hielt einen detaillirten Nachweis für unnöthig.

10. Der Darstellungsproceß der Bronzen aller Länder war der gleiche.

2. Theil. Betrachtungen über den Ort der Darstellung.

Die Erztechnik, die einerseits in ihrer hohen Ausbildung, andererseits wieder in ihrer Einfachheit von uns enthüllt worden, muß bestimmten Völkern als den Verfertigern der Gegenstände eigen gewesen sein. So unabhängig unsere bisherigen Forschungen von der Frage nach diesen geblieben sind, so unberührt dieselben in ihrer Gültigkeit verharren, mag die Antwort auf jene Frage ausfallen, wie sie wolle, so nahe und in ihrer antiquarischen Bedeutung klar tritt dieselbe doch an uns heran. Was bisher zu ihrer Lösung aus der stofflichen Beschaffenheit der Bronze unternommen, haben wir als irrig erkannt (S. 47 u. 49). Wie dieselbe zu versuchen, ist früher (S. 21) angedeutet und soll nun hier weiter verfolgt werden. Es ist die Untersuchung darüber, wo die Bronzen dargestellt sind, und in wie weit zwischen diesem Orte der Darstellung und der chemischen Constitution ein Zusammenhang besteht, der einzige von unserem Standpunkte aus berechtigte Weg, auf welchem wir zu einem Resultate gelangen können.

Wie die Bronze-Bereitung in drei wesentlich verschiedene Operationen zerfällt, so ist zugleich die Möglichkeit gegeben, daß diese getrennt von einander an drei verschiedenen Orten vorgenommen wurden. Und wenn auch die einfachste Annahme die der Einheit des Ortes ist, so bedarf es doch um so mehr eines direkten Nachweises hiefür, als unsere heutigen Verhältnisse ein sprechendes Beispiel für jene Möglichkeit bieten. Eine in Deutschland gefertigte Bronze kann aus englischem Kupfer und sächsischem Zinn bestehen, von denen dieses allerdings aus sächsischem, jenes aber aus schwedischem, norwegischem, ja selbst australischem Erze gewonnen ist.

Knüpfen wir nun an die letzten Erörterungen des vorigen Abschnittes an und beginnen mit der Frage, wo die technische Verarbeitung unsrer alten Bronzen stattgefunden habe? Die daselbst (S. 39 u. 50) erwähnten Funde von Bronze- und Kupfer-Schmelzklumpen oder Barren, von halbfertigen, oder nicht

überarbeiteten (von Eingüssen, Gußnähten befreiten) Gegenständen, von Gußformen ꝛc. in allen Ländern unseres Gebietes gibt eine sofortige Antwort. Wer beispielsweise die von Thomsen[20]) und Worsaae[21]) beschriebenen Gußstätten sich vergegenwärtigt, wer die ähnlichen Erscheinungen der Pfahlbauten berücksichtigt, wird kaum daran zweifeln, daß der Guß und die weitere Bearbeitung der Gegenstände in jenen Ländern selbst geschah.

Wenn man die Beweiskraft der Schmelzklumpen durch die Annahme abzuschwächen versucht hat, daß sie erst später durch Zusammenschmelzen der älteren Gegenstände gebildet seien (Berlin, Lindenschmitt), so ist dies, da Berlin's vermeintliche Gründe dafür (Zink-Gehalt) nach unseren obigen Betrachtungen hinfällig sind, eine bloße Willkürlichkeit, deren Möglichkeit in einigen Fällen zugegeben werden mag (vgl. z. B. Troyon a. a. O. S. 310), deren allgemeine Richtigkeit aber durchaus unerwiesen und unerweisbar ist.[22]) Daß im Gegentheil selbst in umfangreicherem Maaße der Guß unserer Bronzen in den betr. Ländern erfolgte, bezeugt thatsächlich der von F. Keller (a. a. O. Erster Bericht S. 98) angezogene Fund von Wülflingen bei Winterthur, wo ein vollständiger Schmelzofen mit Brennstoffen und vielen Centnern Bronze theils in Klumpen, theils zu Waffen und Schmucksachen verarbeitet, aufgedeckt wurde (s. unten). Es kann nach allem dem als unbestreitbar gelten:

1. Die technische Verarbeitung der Bronze zu Gegenständen hat in den Einzelländern selbst stattgefunden.

Wo also, schließt sich folgerichtig die zweite Frage an, ist die Bronze-Masse aus den Erzen dargestellt worden? Wo haben die mehr oder weniger umfangreichen Hüttenwerke gestanden, in denen das Gemenge des Zinn- und Kupfererzes direkt

---

[20]) C. J. Thomsen, Antiquarisk Tidsskrift 1843–45. S. 171.

[21]) Worsaae, Ann. f. nordisk Oldkynd. 1853. S. 121.

[22]) Der halbgeschmolzene Zustand, den die Erzsachen einiger Gräber (Hufersee in Zürich, Peccatel u. a.) zeigen, wird allgemein als Folge des Leichenbrandes betrachtet, dem dieselben mit ausgesetzt gewesen.

zu Bronze verschmolzen wurde? Da dieser Proceß im kleinen kaum gelingen wird, so ist die Annahme, als habe jeder Arbeiter sich selbst die zum Guß nöthige Bronze bereitet (Wilson), nicht zulässig, und um so mehr darf man erwarten, da, wo die Schmelzung der Erze stattfand, die Ueberreste der größeren Processe wahrzunehmen. Wenn zu diesen Ueberresten nur die Ofen, Kohlen, Erzvorrath ꝛc. gehörten, so würde man vielleicht sofort verzichten, deren aufzufinden, weil Zerstörung und Verwitterung dieselben vertilgen konnte. Bei allen Schmelzoperationen sind aber die Schlacken ein Nebenproduct (S. 25); sie sind ebenso nothwendige Begleiter als unwiderlegliche und unvergängliche Zeugen für dieselben; ein einziger Blick auf ein Hüttenwerk unserer Tage belehrt uns durch die riesigen „Schlackenhalden" über die Massenhaftigkeit ihrer Bildung. Wenn also Schlacken sich in unsern Ländern finden, so ist auch die zweite Frage sogleich beantwortet.

Leider hat man, wie mir scheint, diesem wichtigen Moment bisher keine genügende Beachtung geschenkt; man findet in den überhaupt seltenen Angaben von Schlackenfunden derselben meist nur beiläufig erwähnt, während doch, um sie für unsere Frage beweiskräftig zu machen, manche Vorbedingungen erfüllt sein müssen, zumal die Zeitbestimmung, die Kenntniß der äußeren Beschaffenheit und der chemischen Zusammensetzung. Mir sind folgende Bobachtungen von Schlacken bekannt geworden: 1) Stubnitz auf Rügen; 2) Veersen bei Uelzen; 3) Uelzener Stadtforst; 4) Uelzen; 5) Clatzow in Brandenburg; 6) Judenburg (Strettweg) in Obersteiermark; 7) Nydau-Steinberg am Bieler See; 8) Neuenburger See.[23])

Ueber Nr. 5 fehlen mir nähere Angaben; Nr. 6 und 7 scheinen nach den Originalberichten keine eigentlichen Schlacken (glasartige Kieselsäure-Verbindungen), sondern schlackenähnliche Erztropfen zu sein. Die in der Gegend von Uelzen gefundenen Nr. 2 und

---

[23]) Hünefeld und Picht a. a. O. S. 43. Estorff, a. a. O. S. 36 ff. und S. 105. K. Weinhold a. a. O. XXIX. S. 195 und XXX. S. 212. Fellenberg a. a. O. 5. Forts. S. 2. 8. Forts. S. 3.

3 sind zufolge der Analyse von Bodemann wirklich sehr alte Schlacken, allein nicht vom Kupfer- resp. Bronze-Schmelzen, sondern vom Eisen-Proceß, gehören somit gar nicht hieher. Nr. 8 dagegen ist unzweifelhaft eine ächte Bronze-Schlacke, d. h. eine beim Verschmelzen des Erzgemenges zu Bronze erhaltene Schlacke, da sie Kieselsäure, Kalkerde, Zinkoxyd, Kupferoxyd und Bleioxyd (kein Eisenoxydul oder Oxyd?) und auch das Metall dem entsprechend ziemlich große Mengen von Blei (4%) und Zink (8%) enthält. Aber grade der Gehalt an Zink läßt bei der völligen Abwesenheit dieses Metalles in allen sonstigen Schweizer Bronzen, wenn auch durchaus nicht nothwendig, so doch mit einiger Wahrscheinlichkeit ein jüngeres Alter vermuthen so daß seine Beweiskraft für die Bronze-Zeit schwindet. Einer völligen Täuschung sogar unterliegen nicht sachverständige Beobachter durch die in den sumpfigen, moorigen Gegenden so allgemeinen Raseneisensteine, natürliche Concretionen von Eisenerz, die häufig vollkommen schlackenähnliches Aussehen besitzen und daher als solche aufgeführt sind. Die von Hünefeld und Picht untersuchte Nr. 1, die „Kronenähnliche Schlacke" Nr. 4 und eine mir aus Gräberfunden im Sachsenwald (Lauenburg) zugekommene „Schlacke" sind nichts anderes, als solche Raseneisensteine. Nach dieser, die Nothwendigkeit genauerer Vorprüfung beweisenden, Auseinandersetzung, sind also bis jetzt noch keine eigentlichen Bronze-Schlacken aufgefunden. Des wichtigsten Beweismittels für den Ort der Hüttenprocesse entbehren wir, und müßten demnach folgern, daß dieselben überhaupt nicht innerhalb unseres Länder-Complexes stattgefunden haben. Allein ein vergleichender Blick auf die Länder des classischen Alterthums, für welche doch die inländische Fabrikation der Metalle unzweifelhaft ist, zeigt uns eine ähnliche merkwürdige Thatsache. Auch in ihnen gehören, so viel ich weiß, Funde von eigentlichen Schlacken zu den Seltenheiten, wenn anders sie überhaupt schon gemacht wurden, und was etwa unter ihrem Namen geht (Attika, Italien, Asien, Halbinsel Sinai) scheint mir den Angaben nach keine „Schlacken" — sondern „Trümmer"-Halden, d. h. angesammelte Haufen des metallarmen und deshalb weggeworfenen Gebirgssteines zu sein. Es bleibt daher zur Erklärung dieser wie

jener Thatsache nur die allerdings sehr naheliegende Annahme übrig, daß man bei den bisherigen Forschungen, die sich hauptsächlich auf Gräber ꝛc. beschränkten, den Orten der Hüttenwerke selbst fern geblieben und bei deren Entdeckung überhaupt weit mehr dem Zufall anheim gegeben ist. Es scheint dies sogar durch den oberwähnten Fund von Wülflingen schlagend bestätigt zu werden, da man, sein hohes Alter vorausgesetzt, in ihm nicht blos eine Gußstätte, sondern einen vollständigen Schmelzofen für die Bronze-Bereitung während unserer Cultur-Periode erblicken kann. [24]) Zugleich macht derselbe wahrscheinlich, daß an den betreffenden Schmelzorten (Hüttenwerken) mit der Darstellung der Bronze zugleich der Guß zu Gegenständen verbunden ward, ähnlich wie es heutigen Tages bei der Eisen-Bereitung vieler Orte geschieht. Fassen wir den Inhalt unserer Erörterungen über die zweite Frage zusammen, so können wir sagen:

2. Es ist bis jetzt nicht direkt zu entscheiden, ob die Verschmelzung des Erzgemenges zu Bronze, also die eigentlich metallurgische Operation, innerhalb unseres nord-europäischen Ländergebietes stattgefunden hat. Einige Beobachtungen scheinen aber für diese Annahme zu sprechen.

Je weniger sicher wir in Betreff der zweiten Frage geblieben, desto wichtiger wird für uns die dritte Frage, wo die Erze gewonnen worden sind. Kommen wir hier zu dem Schlusse auf einen inländischen Bergbau, dann ist auch die inländische Verschmelzung der Erze so gut wie festgestellt. Für die Beantwortung dieser letzten Frage besitzen wir glücklicherweise mehrere Anhaltspuncte.

Die Spuren alten, der Bronze-Zeit zuzuschreibenden, Bergbaues können der Natur der Sache nach nur wenige und schwache

---

[24]) Leider fehlen mir die literarischen Mittel, diese höchst wichtige Entdeckung ins Einzelne zu verfolgen und auszubeuten. In der mir vorliegenden Notiz sind Schlacken nicht einmal erwähnt; sollten dieselben wirklich nicht gefunden sein, so wäre hier trotz der Größe nur eine Gußstätte vorhanden.

sein, wenn derselbe in unseren Ländern geherrscht hat, da die Wiederaufnahme d. h. mit anderen Worten die Geschichte unseres jetzigen Bergbaues in eine so frühe Zeit zurückreicht, daß man von den dabei beobachteten Umständen keinerlei Nachricht mehr besitzt. Würde z. B. der Bergbau am Ural statt in der Mitte des vorigen Jahrhunderts schon vor 5—600 Jahren wieder aufgenommen sein, so fänden wir heute kaum etwas von den alten Grubenbauten der Tschuden und würden auch keine schriftliche Notiz darüber, kurz also diesen primitiven Bergbau überhaupt nicht kennen. Nur wo dort wie bei uns alte verlassene und nie wieder betretene Werke entdeckt werden, sieht man die Spuren der Vergangenheit sich verrathen; daß sich aber dies in bergmännisch cultivirten Ländern nur selten ereignet, liegt auf der Hand. Dennoch besitzen wir derartige thatsächliche Hinweise. Das in Cornwall gefundene Zinn, dem ein solch hohes Alter zugeschrieben wird, ist bereits oben (S. 42) erwähnt; andere Beobachtungen sind z. B. am Salzberge bei Halstatt, wo Geräthe aus Bronze im „alten Mann" lagen, in England, wo in den Llandudno Coppermines in Nord-Wales ein umfangreicher alter Bau mit einer Menge Steinhämmer und einem Bronze-Geräth erbrochen wurde, in Schottland in den Kupfer- und Blei-Gängen der Insel Jura[25]) u. a. O. gemacht.

Bei der Frage nach dem Orte, von welchem Mineralproducte herrühren, ist aber der allererste wichtige Anhalt unsere Kenntniß von dem Vorkommen derselben auf der Erde. Nur wo sie vorkommen, kann ein Bergbau auf sie betrieben worden sein; wo kein Erz, da kein Bergbau. Die zur Bronze nöthigen Materialien, Zinnerz und kiesiges Kupfererz finden sich aber, wie bekannt, grade in unseren Ländern in großen Massen. Für den Ursprung des Zinnerzes wird außerdem fast keine andere Quelle anzunehmen sein, da dasselbe außer in Cornwall, Böhmen, Sachsen und Frankreich nur noch in Spanien, Ostindien, Südamerika 2c. angetroffen ist. Das kiesige Kupfererz freilich findet sich in außerordentlicher Verbreitung über alle Länder

---

[25]) D. Wilson, Archaeol. of Scotl. S. 206.

des Continents und gestattet deshalb an und für sich eine große Reihe möglicher Ursprungsorte. Während es demnach auf Grund des natürlichen Vorkommens und der hier nicht näher zu berührenden sagenhaften Traditionen so gut wie feststeht, daß

3. das zur Bronze verwendete Zinnerz hauptsächlich in Cornwall (England), vielleicht auch später im Erzgebirge (Sachsen-Böhmen) gewonnen wurde,

erscheint es als eine besonders schwierige Aufgabe, den Ursprungsort der zu den Bronzen benutzten Kupfererze näher zu bestimmen und damit zu entscheiden, ob auch diese aus den nordeuropäischen Ländern genommen wurden oder nicht. Hier nähern wir uns der eigenthümlichen und wichtigen Frage, ob zwischen den Kupfererzen und dem Orte ihres Vorkommens ein bestimmter gesetzlicher Zusammenhang bestehe. Ist dieselbe zu bejahen, dann ist auch einige Hoffnung, aus den alten Bronzen auf die Bezugsquellen der Kupfererze zurückschließen zu können.

Vergleichen wir die heutigen Tages aus den Kupfererzen verschiedener Bergwerke der verschiedenen Länder hergestellten Schwarzkupfer:

	England	Norwegen	Harz	Mansfeld	Riechelsdorf
Cu	92,5	93,10	96,18	92,68	92,24
Fe	1,6 (Fe, Ni Co)	3,97	0,48	1,93	1,41
Ni Co		0,06	0,44	0,62	4,15
Ag	—	—	0,33	0,11	0,10
Pb	—	—	1,31	1,87	0,89
Zn	—	2,00	0,05	1,72	—
Sb	—	—	1,21	—	—
S	4,8	0,87	—	0,99	0,98
As	0,4	—	Spur	—	—
Sn	0,2	—	—	—	—

so ergiebt sich in Wahrheit eine materielle Verschiedenheit des Kupfers je nach dem Orte. Dieselbe wird durch die Verunreinigungen hervorgerufen, die wie früher gesagt (S. 28), das mineralogisch-geognostische Bild der Erzlagerstätte geben. Es ist aber auch in der That eine dem Mineralogen bekannte Erfahrung, daß dieser Charakter der Lagerstätten ein sehr variirender ist. Beruhend auf

der Begleitung der Kupfererze durch andere Metallverbindungen, hier durch Silber, dort durch Blei, hier durch Zink, dort durch Silber und Blei u. s. w., muß das Kupfer je nachdem verschiedene Beimengungen bewahren. Aber nicht blos die Qualität, sondern auch die Quantität der begleitenden Substanzen wird ihren Einfluß offenbaren. Das Nickel z. B. wird in jedem aus kiesigen Erzen erhaltenen Kupfer auftreten, weil es dem nie fehlenden Eisenkies überall beigemengt ist; es macht also an sich kein specifisches Merkmal des Kupfers aus[26]). Wo es dagegen in sehr beträchtlicher Menge sich zeigt, da wird es auf eine nur bestimmten Lagerstätten eigenthümliche Begleitung von Nickelerz (Kupfernickel ꝛc.) hindeuten (Riechelsdorf). Ebenso verhält es sich mit dem Zink. Dennoch würde es eine den Thatsachen widerstreitende Ueberhebung sein, wenn man glaubte, alle vorhandenen Kupfererz-Vorkommnisse durch solche bestimmte Kennzeichen charakterisiren zu können; selbst bei der Hoffnung, durch die neueren Entdeckungen die örtlich hervortretenden geringen Beimengungen an Selen, Cadmium, Thallium, Indium ꝛc. für eine derartige Classification benutzen zu dürfen, bliebe wohl stets noch eine ziemliche Zahl von Lagerstätten mit völlig gleichem Charakter übrig. Allein trotz dieser und noch anderer Complicationen, deren Existenz ich durchaus nicht leugnen will, ist doch so viel entschieden nachweisbar, daß

> Kupferarten mit verschiedenen Verunreinigungen aus Kupfererzen verschiedener Orte gewonnen worden sind.

Da nun das Kupfer bei seiner Vermischung mit Zinn diese Verunreinigungen nicht verliert, so würden wir bei den Analysen zweier Bronzen heutigen Tages entscheiden können, ob das zu ihnen verwendete Kupfer resp. Kupfererz aus einer und derselben Quelle stammt oder nicht. Und ein weiterer Vergleich mit den uns bekannten Kupfern der verschiedenen Länder würde uns, wenn auch

[26]) Fellenberg und Schrötter haben, dies übersehend, versucht, auf den Gehalt der Bronzen an Nickel einen Rückschluß für den Ursprungsort der Erze zu gründen. Ersterer hat später, als er die Unmöglichkeit dieser Bestimmung einsah, überhaupt auf eine solche verzichtet.

keinen sicheren Ausspruch, doch eine gewisse Vermuthung auf eine kleinere Gruppe von möglichen Ursprungsorten der beiden Kupfererze verschaffen.

Die Nebenbestandtheile einer Bronze sind also das Hülfsmittel für die annähernde Bestimmung des Ursprungsortes der Kupfererze.

Mit diesem aus den natürlichen Verhältnissen folgenden Resultate wenden wir uns an die alten Bronzen, um aus deren experimentell nachgewiesenen Nebenbestandtheilen Schlüsse über die Ursprungsorte der Erze zu ziehen.

Fast bei keinem Nebenbestandtheil der Bronzen selbst der von einander weit entfernten Länder, bei denen ein gemeinsamer, gleicher Ursprungsort von Vornherein unwahrscheinlich ist, treffen wir eine Constanz, weder im Fehlen noch im Auftreten an. Das Silber z. B. fehlt weder ganz in den irischen Bronzen noch tritt es immer auf, sondern es findet sich unter 26 Nummern 5 Mal; das Blei ist weit häufiger, fehlt aber 9 Mal; ähnlich geht es mit Zink und Antimon. Wir müßten also streng genommen schon für das eine Land eine Reihe verschiedener Bezugsquellen annehmen deren Zahl sich im Ganzen außerordentlich hoch belaufen würde, so daß jede nähere Bestimmung der Einzelnen völlig unmöglich gemacht wäre. Dieser Verwicklung begegnet indeß eine metallurgische Erfahrung, daß selbst bei den Erzen eines und desselben Ortes ein gewisses Schwanken in Qualität und Quantität der Verunreinigungen besteht, die sich ebenso auf das Kupfer überträgt und zur Folge hat, daß nur eine größere Reihe von Analysen das wahrhafte Bild der Erzlagerstätte giebt. Da nämlich die begleitenden Erze meist nur mechanisch, also in sehr ungleicher Quantität beigemengt sind, so wird das eine Mal viel, das andere Mal weniger derselben mitverschmolzen werden, mithin das resultirende Metall bald mehr bald weniger der Beimengung enthalten — Differenzen, die je roher der Hüttenproceß desto größere sein müssen —, und wenn jene Quantität eine gewisse Minimalgrenze überschreitet, so wird die Analyse zu deren Nachweis nicht mehr hinreichen. Es erklärt sich somit das Fehlen von Nebenbestandtheilen auch bei Erzen eines und desselben Ortes, der sonst dieselben besitzt, aus einfachen und natürlichen Gründen, während das Verhältniß der

Häufigkeit des Auftretens zur Zahl der Analysen grade die größere oder geringere Reichhaltigkeit der Erze an den Beimengungen veranschaulicht. Wenn daher in 26 irischen Bronzen das Silber nur 5 Mal, in 21 österreich. dagegen 11 Mal erscheint, so sind die in Irland verwendeten Kupfererze weit ärmer an Silber gewesen als die in Oesterreich verschmolzenen, sind also aus verschiedenen Bezugsquellen entnommen. Dasselbe bezeugt das 2malige Auftreten von Zink dort, welches hier ganz fehlt; indeß der Blei-Gehalt beider Erze der gleiche gewesen. Bei anderen Ländern verhält es sich ähnlich und um das richtige Bild für den Charakter der Erze zu gewinnen, muß man natürlich auf eine gleiche Menge von Analysen als Norm die Zahl des Auftretens der Nebenbestandtheile berechnen; je größer die Anzahl der Analysen, desto mehr wird das gefundene Zahlenverhältniß jenem Charakter entsprechen. Stellen wir diesen Betrachtungen gemäß aus Tabelle I die Bronzen derjenigen Länder zusammen, von denen nicht zu wenige Analysen vorliegen, und drücken die Zahl der Vorkommnisse der einzelnen Metalle in Procenten derselben aus, so erhalten wir folgende Uebersicht:

Von 100 Bronzen aus	enthalten die Nebenbestandtheile Nickel (Kobalt)	Silber	Blei	Zink	Antimon
A. Brittische Inseln	12	15	69	6	6
B. Scandinavien	90	20	—	35	—
C. D. Cimbrische Halbinsel. Ostseeländer	65	10	45	10	—
I. Oesterreich, Ungarn	71	46	87	—	—
L. Schweiz u. Savoyen	95	46	81	1	?

Die Verschiedenartigkeit der in den Einzelländern verwendeten Kupfererze springt sofort in die Augen. Durch die Zahlen selbst wird die Reichhaltigkeit der Erze an den Metallen bewiesen; in Oesterreich, dessen Bronzen sonst mit der Schweiz ziemlich gleich sind, wurden etwas Nickel-reichere, in beiden Ländern die Silber- und Blei-reichsten Erze verschmolzen u. s. w. Von ganz besonderer Beweiskraft aber ist, daß in den durch gleich sorgfältige Analysen geprüften Bronzen der Brittischen Inseln, Scandinavien's und der Schweiz ein so auffallender Unterschied im Blei- und Zink-Gehalt

besteht: in Scandinavien gar kein Blei, in der Schweiz gar kein Zink, aber hier und auf den Brittischen Inseln viel Blei, in Scandinavien viel Zink. Mag man daher auch mannigfache Einwände gegen die absolute Richtigkeit unserer Uebersicht, welche, ich wiederhole es, auch von mir nicht verkannt werden, erheben, so bleibt doch die Folgerung unbestreitbar, daß

4. das zu den Bronzen der verschiedenen Länder verwendete Kupfererz sehr verschiedenen Erzlagerstätten entstammt.

Und wenn daher der merkwürdige Zinn-Gehalt des gefundenen Kupfers dahin zu deuten gewesen wäre, daß alles Kupfererz aus England entnommen worden, so sprach grade (S. 41) diese hier gewonnene Thatsache gegen eine solche Annahme, und ließ den Grund dafür lediglich in dem Darstellungsproceß der Bronze erkennen.

Wo aber lagen nun diese verschiedenen Erzlagerstätten? Um aus ihrem durch die Nebenbestandtheile der Bronzen indicirten Charakter eine nähere Ortsbestimmung zu ermöglichen, müßten wir im Stande sein, denselben mit allen heute und in der ganzen Vergangenheit jemals ausgebeuteten Erzstätten zu vergleichen. Daß dies nicht entfernt im Bereich unserer Möglichkeit liegt, ist klar; denn die Geschichte des Bergbaues beweist in zahlreichen Beispielen, daß ehedem ganz andere Erzquellen vorhanden gewesen und benutzt worden sind, als die heutigen, und selbst nicht von diesen, geschweige von jenen, ist uns die chemische Charakteristik überall genauer bekannt.

Diese unübersteigliche Schranke unserer Kenntnisse ist nur durch einen Sprung zu besiegen. Der vergleichende Blick auf die letzte Uebersicht und auf die obige Zusammenstellung des heutigen Kupfers der verschiedenen europäischen Länder zeigt eine eigenthümliche Uebereinstimmung grade in den Ortsunterschieden. Wie noch heute in dem scandinavischen Kupfer das Blei fehlt und das Zink vorhanden ist, wie in dem brittischen Kupfer das Silber und das Zink so gut wie ganz fehlen, und das Blei nur in bestimmten Fällen auftritt, so sehen wir in dem Kupfer der Bronzen der betreffenden Länder dasselbe Verhalten. Nehmen wir dazu, daß der große Nickel-Gehalt der Schweizer Bronzen mit der Beschaffenheit

der Walliser Erze, daß der starke Blei-Gehalt der schottischen Bronzen mit den blei-haltigen Gängen der Insel Jura, in denen alte Bauten entdeckt wurden (S. 58), trefflich harmonirt, so können wir wenigstens vorahnend zu dem Schlusse gelangen:

5. Die im Allgemeinen herrschende Aehnlichkeit zwischen dem Kupfer der Bronzen der Einzelländer und den noch heute in denselben aus inländischen Erzen gewonnenen Kupfer-Sorten läßt mit Wahrscheinlichkeit vermuthen, daß die zu den Bronzen nöthigen Kupfererze aus eben jenen inländischen Erzquellen gewonnen worden sind.

Nilsson freilich, der noch auf die bisherigen Resultate chemischer Forschung angewiesen war und daher noch manche von uns bereits widerlegte Ansichten benutzt, sucht die Bedeutung derselben für die Ortsbestimmung überhaupt dadurch zu entkräften, daß er die sämmtlichen möglichen Complicationen anführt, die bei der Verfertigung der Bronzen mitgewirkt haben können.[27]) Er vergißt indeß, wie mir scheint, daß alle diese Möglichkeiten auf ebenso viel stillschweigende Voraussetzungen gegründet sind und daß der Weg exakter Forschung mit den einfachsten Annahmen beginnen muß. Zu diesen gehört aber gewiß die von uns befolgte Methode, aus dem Stoff und den ihn betreffenden Fundverhältnissen seine Geschichte zu entwickeln. Und wenn wir daher rückblickend die hiefür erhaltenen Ergebnisse zusammenstellen, so werden wir den Ausspruch wagen dürfen:

6. So wenig einerseits ein stofflicher Grund vorliegt, die Darstellung der Bronze-Gegenstände **außerhalb** des Länder-Complexes, in denen sie gefunden worden, zu verlegen, weil alle nöthigen Materialien sich daselbst finden, so wahr-

---

[27]) S. Nilsson, Die Ureinwohner des Skandinav. Nordens. I. das Bronzealter. Hamb. 1864. Nachtrag 1865. S. 60, 81, 82, 85 und Nachtr. S. 34 ff.

scheinlich ist es gradezu andrerseits, daß die bergmännische Gewinnung der Erze und die Verschmelzung derselben zu Bronze, und so thatsächlich erwiesen ist es, daß die Verarbeitung dieser zu Gegenständen **innerhalb** desselben erfolgte.

3. Theil. Betrachtungen über die Zeit der Darstellung.

Unsere bisherigen Forschungen haben gezeigt, daß und warum die früheren Versuche einer relativen Altersbestimmung — und nur von einer solchen kann ja überhaupt die Rede sein — aus der chemischen Constitution vergebliche sind. Das Kupfer zeigt durch seine Beschaffenheit, daß es nicht älter, sondern höchstens gleichaltrig, wahrscheinlich aber jünger ist als die Bronze (S. 42), und der Blei- und Zink-Gehalt der letzteren ist von dem Augenblicke an ebenso natürlich als nothwendig, wo man kiesige Erze verschmolz (S. 35 u. 48). Da dies aber von Anbeginn an geschah, wie aus dem übereinstimmenden Charakter aller Bronzen hervorgeht, so fällt jeder Unterschied älterer und jüngerer Mischung weg. Auch aus der größeren und geringeren Reinheit derselben läßt sich keineswegs ein vollkommnerer Hüttenproceß, also ein jüngeres Alter folgern, da dies entweder durch die Natur der Erze, oder durch die Zufälligkeiten des Schmelzprocesses bedingt sein kann und ist.

Lediglich da, wo wir aus den Gesammtverhältnissen einen absichtlichen Zusatz neuer, weil bekannter Metalle (Blei und Zink) erkennen dürfen, ist das Altersverhältniß in dem Stoffe selbst nachweisbar.

Dies ist z. B. der Fall bei den Gegenständen von Süderbrarup, Straßengel, der russischen Ostsee-Provinzen, vielen aus den Rheinlanden, manchen aus Böhmen, der Schweiz u. s. w. Aber alle diese Funde gehören auch nach rein antiquarischer Bestimmung einer viel jüngeren Zeit, der späten Eisenzeit, an. Denn nicht allein die Häufigkeit des Auftretens größerer Mengen dieser neuen Metalle macht ihren absichtlichen Zusatz wahrscheinlich, sondern die wichtigen Funde derselben in regulinischem Zustande erheben deren gleichzeitige Kenntniß zur Gewißheit. Ich will hier

nur auf folgende Beobachtungen des metallischen Bleis hinweisen; das Zink ist vermuthlich, wie bei den Römern, blos als Erz verwendet. Keller (3. Ber. S. 102) führt Bronze-Nadeln von Cortaillod und Corcelette an, deren hohle Köpfe mit Blei besetzt sind; Fellenberg erwähnt des Bleis an Gegenständen von Süderbrarup (Nr. 116 und 120), von Mainz (Nr. 153) und von Clarens (Nr. 169), deren Gehalt an Zinn namentlich beachtenswerth ist.

Wenn daher unzweifelhaft in einem Theil der Erzgegenstände der späten Eisenzeit das Blei und Zink absichtlich vorhanden und ein Kriterium ihres jüngeren Alters ist, so kann doch keineswegs aus einem derartigen Metallgehalt an sich ein solches entnommen werden. So wenig die Erzmischung späterer Zeit immer Blei und Zink enthält, weil man auch noch die „gute, alte" Bronze bisweilen wieder darzustellen suchte, ebenso wenig kann und ist die letztere stets frei von Blei und Zink gewesen, weil dies unabhängig vom Willen der Verfertiger und abhängig von den Erzen und dem Hüttenprocesse war. Auch Fellenberg irrt deshalb, wie ich glaube bewiesen zu haben, wenn er aus seinen Analysen die Schlüsse zieht: „Alle Zink-haltigen Bronzen gehören also späteren Zeiten an, wo die Bronze-Periode für die Verfertiger längst vorüber war, und blieben der eigentlichen Bronze-Zeit unbekannt" und „die Blei-haltigen Bronzen stammen von Völkern her, bei denen mit der Kenntniß des Silbers und des Eisens die Bronze-Zeit bereits vorbei war und die Völker einen höheren Culturgrad erreicht hatten."

Die Summe unserer Untersuchungen ist vielmehr die, daß ein entscheidendes Urtheil über das relative Alter nicht durch die Chemie geboten wird, daß zwar ein größerer Gehalt an Blei und Zink die Möglichkeit eines jüngeren Alters verstärkt, daß aber doch

> die einzig sichere Entscheidung über das relative Alter der Gegenstände nur durch die Form und Ornamentirung derselben und durch die Fundverhältnisse zu gewinnen ist.

Und verlangen wir gar eine absolute Altersbestimmung d. h. eine zeitliche Feststellung unserer ganzen Culturperiode in der Ent-

wicklungsgeschichte der Länder und Völker Europas, dann sind wir in noch höherem Grade auf die Forschungen der Archaeologie, der Kunstgeschichte und, wie sich mehr und mehr als nothwendig ergibt, der Anthropologie und Geologie angewiesen.

---

3. Kapitel. Das Gold und das Silber.

Dieselben Betrachtungen, dieselbe Forschungsmethode wie bei dem Hauptmaterial unserer Culturperiode können wir bei den übrigen, während derselben verwendeten, Naturproducten anstellen. Nur wird uns in den verhältnißmäßig geringen Vorarbeiten und durch gewisse andere Complicationen eine solche Beschränkung auferlegt, daß wir uns vor der Hand mit mehr fragmentarischen Andeutungen begnügen müssen.

Von allen diesen bisher unbesprochenen Rohproducten nehmen das Gold und das Silber ihrer Natur nach ein besonderes Interesse in Anspruch. Gegenstände aus ihnen finden sich in den verschiedenen Vollkommenheitsgraden ihrer Verarbeitung sehr häufig in den Fundstätten vergangener Zeiten. Das Silber aber erscheint fast nur in Begleitung des Eisens und gehört deshalb einer späteren Periode, der sog. Eisen-Zeit, an, während das Gold schon in der frühesten Entwicklung des Bronze-Alters auftritt, so daß manche Forscher (Wilson z. B.) seine Kenntniß vor die der Bronze setzen zu dürfen glauben. Unserem Plane gemäß haben wir daher nur letzteres hier zu erforschen.

Ein Blick auf die in Tab. IV zusammengestellten Analysen alter Goldgegenstände scheint zu beweisen, daß wir auch hier kein einfaches Metall, sondern eine absichtlich bereitete Legirung aus Gold und Silber, ja wohl auch von Gold, Silber und Kupfer vor uns haben. Allein alle hieraus entspringenden Folgerungen ergeben sich als voreilig, wenn man auf Vorkommen und Constitution des natürlichen Goldes Rücksicht nimmt. Sein Auftreten hauptsächlich auf Seifenlagern, wie der Zinnstein, aber in gediegenem Zustande, verbunden mit dem herrlichen Aussehen, legt seine Gewinnung selbst für die rohesten Naturvölker sehr nahe. Die Constitution aber, die dieses „Waschgold" besitzt, zeigt auf das

deutlichste, daß alles natürliche Gold stets sehr beträchtliche Mengen von Silber, kleinere von Kupfer, Eisen u. a. St. einschließt. Seltener, aber doch auch als solches, findet es sich fast rein, und wir können und müssen daher sämmtliches Gold unserer Fundstätten, trotz der Schwankungen seiner Zusammensetzung, als das unmittelbar der Natur entnommene, keiner weiteren Verarbeitung als der technischen unterworfene Metall betrachten. [28]) Was diese letztere betrifft, so ist freilich bei manchen Gegenständen von größeren Dimensionen ein vorheriges Zusammenschmelzen des in kleineren Stücken gewonnenen Waschgoldes vorauszusetzen; die eigentliche Bearbeitung aber war unzweifelhaft eine mechanische durch Hämmern und Ziehen.

So klar nun diese seine Gewinnung und Verarbeitung, ebenso wichtig und schwierig scheint die Bestimmung des Ursprungs unseres Goldes zu sein. Der Mangel desselben in den Ländern unserer Fundstätten, wenigstens im Vergleich zu den reichen Schätzen östlicher und westlicher Continente, hat früh als sicherer Beweis gedient, daß das Gold der Bronze-Zeit kein inländisches, sondern ein von außen eingeführtes gewesen sei. Geht man, analog unseren Betrachtungen bei den Kupfererzen, unmittelbar auf die Frage ein, ob und welch ein Ergebniß die chemische Constitution in dieser Richtung liefert, so erkennt man alsbald, daß dem Gold keine solch charakteristischen, für eine Ortsbestimmung verwendbaren Beimengungen eigen sind, wie dem Kupfer. Santen und Lisch haben seiner Zeit in dem Silber-Gehalt einen Hinweis auf den Ural finden wollen, aber die oberwähnte Thatsache, daß das Gold aller Fundstätten einen solchen zeigt, zerstört sofort jene Vermuthung. Ebenso wenig kann der schon von jenen beiden Forschern beachtete und neuerdings von Fellenberg wieder betonte Gehalt einiger Goldobjecte an Platin (Nr. 11—13) zur Ortsbestimmung überhaupt, geschweige als Hinweis auf den Ural, dienen. Denn einerseits ergeben die Analysen des uralischen Goldes von G. Rose u. A. durchaus kein Platin und andrerseits führt nach den Untersuchungen von Döbereiner, Mallet, Molnar, Patter-

[28]) Nur in dem der frühen Eisen-Zeit angehörigen Golde von Halstatt (Nr. 15) scheint Kupfer absichtlich zugesetzt zu sein.

son u. A. fast aller Goldsand (des Rheins, Irlands, Ungarns rc.) auch Platin, so daß also das aus ihm gewonnene Gold wechselnde Beimengungen des letzteren aufweisen muß und wird.

Wir bleiben mithin lediglich auf das Vorkommen des Goldes angewiesen. Es ist nun keineswegs der Fall, daß unsere nordischen Länder des Goldes entbehren; vielmehr sind noch bis auf den heutigen Tag manche mehr oder minder reiche Quellen ausgebeutet, z. B. Ungarn und Siebenbürgen, viele Flüsse Deutschlands und der Schweiz, (Rhein, Donau, Edder, Reuß, Aar rc.), die Tyroler Alpen, ebenso Frankreich, auch besonders Irland u. s. w. Selbst bei der Annahme, daß an manchen dieser Orte die Gewinnung eine für die Bronze-Völker zu schwierige gewesen wäre, bleiben dennoch genug andere übrig, an denen die sich noch jetzt findenden Mengen ein Uebersehen kaum begreiflich machen würden. Berücksichtigt man ferner, daß die Fundstätten Irlands, Holsteins, Mecklenburgs, Siebenbürgens u. A. weit reicher an Gold sind, als diejenigen z. B. Scandinaviens, Mittel-Deutschlands, Oesterreichs u. s. w. und beachtet man dabei das oben berührte heutige Vorkommen des Metalles in denselben oder nahe gelegenen Ländern Europas so läßt sich eine gewisse Beziehung nicht verkennen. Und wenn das an alten Goldfunden besonders reiche Irland auch heute noch eine ganz erkleckliche Ausbeute (im Jahre 1796 während zweier Monate für 10,000 £) lieferte und die Zusammensetzung eine völlig gleiche mit der der alten Gegenstände ist, so ist man doch sicher zu dem Schluß berechtigt:

> Es liegt durchaus kein stofflicher Grund vor, das Gold der Bronze-Zeit für ausländisches zu halten; vielmehr hat es von jeher innerhalb des betreffenden Länder-Complexes hinreichende Quellen dieses Metalles gegeben.

Zur Erhärtung des Gesagten folgen hier noch die Analysen von Gold aus

	Irland		Siebenbürgen
	Alchorne (1795)	Mallet	G. Rose
Au	90,6	92,32	84,89
Ag	7,8	6,17	14,68
Cu }	1,6	—	0,04
Fe }		0,78	0,13

Bezüglich des Silbers bleibt es allerdings merkwürdig, daß die reichen Schätze Norwegens und Deutschlands, wo es z. Th. gediegen vorkommt, nicht früher erkannt und ausgebeutet wurden. Allein zwei Umstände erklären dies vollständig: der erste, daß es in gediegener oder vererzter Form nur bergmännisch, d. h. durch wirklichen Bergbau zu gewinnen und seine Lagerstätten von denen der Kupfererze getrennt sind; der zweite, daß das in anderen Erzen, namentlich im Bleiglanz enthaltene oder dasselbe begleitende Silber schwer rein abzuscheiden ist. Umgekehrt aber ist es grade eine gewisse Bestätigung für diese Erklärung, wenn nach der Kenntniß des Goldes, der Zinnerze und der Kupfererze später gleichzeitig Blei und Silber auftreten (s. S. 65); denn sie führen zu der wie mir scheint richtigen Ansicht Fellenbergs, daß das Silber aus dem Bleiglanz, nicht aber direkt aus seinen Erzen, dargestellt wurde, womit die Kenntniß des Bleis nothwendig verbunden war. Aus den bisherigen Analysen alter Silbergegenstände (Tab. VII) ist etwas näheres über deren Bereitung und Ursprung nicht zu entnehmen.

4. Kapitel. Das Glas.

Ein ganz besonders verdienstliches Unternehmen wäre es, das Vorkommen des Glases in den alten Fundstätten einmal monographisch zu bearbeiten; ein ebenso massenhaftes als bis jetzt ungeordnetes und ungenau bekanntes Material würde die Geschichte dieses wichtigen Kunstproduktes bis in die ersten Anfänge zurück verfolgen lassen und viele Anhaltspunkte auch für unsere Fragen bieten. Von den einfachsten, rohesten Glasperlen bis hinauf zu den schönstgeformten und gefärbten Trinkbechern werden aus dem Erdboden ausgegraben; aber nur in ganz allgemeinen Umrissen ist aus den bisherigen Angaben eine geschichtliche Entwicklung zu erkennen. Daß schon in der Stein-Zeit Glas bekannt gewesen, scheint, so weit ich mich unterrichten konnte, bestritten werden zu müssen; Nilssons Mittheilung (a. a. O. S. 83 und 100) ist nicht klar entscheidend, und wird durch die Fundstätten der Stein-Zeit Deutschlands, der Schweiz ꝛc. noch unwahrscheinlicher gemacht. Die eigentlichen Gefäße hingegen gehören wohl ausschließlich dem Eisen-Alter an (wie z. B. Selzen) und der Gebrauch des Glases in der

Bronze-Zeit wäre darnach auf die Perlen beschränkt gewesen, deren man eine große Menge einzeln oder zu Halsschnüren vereinigt gefunden hat. Ob aber nach den Verhältnissen der Fundstätten die farbigen oder die nur schwach gefärbten, die einfach farbigen oder die mit mannigfachen Zeichnungen versehenen Perlen älter, jünger, oder gleichaltrig sind — dies läßt sich aus den ganz zerstreuten Notizen kaum ersehen. Und dennoch ist es von der größten Wichtigkeit für die Beurtheilung der Gläser, sobald wir auf ihre Verfertigung eingehen. Da nämlich die Färbung eines Glases — sofern sie nicht durch eine bestimmte Zeichnung den menschlichen Einfluß direkt anzeigt — ebenso gut eine unabsichtliche als absichtliche sein kann, da vielmehr wegen der färbenden Verunreinigungen fast aller Substanzen die Darstellung farblosen Glases einen besonderen Fortschritt in der Kunst offenbart, so würde sich aus einer genaueren Untersuchung über das Glas der alten Fundstätten der deutliche Hinweis gewinnen lassen, ob die auftretenden einfach farbigen Gläser, weil älter als die schwach gefärbten, zufällig ihre Farbe besitzen. Aus zwei Gründen ist dies von Bedeutung; erstens weil damit erwiesen würde, daß die Glasbereitung von ihrem Ursprunge bis zu ihrer höheren Ausbildung durch Zeugen unserer Länder repräsentirt ist; zweitens weil damit die bewußte Kenntniß der einzelnen färbenden Materien nicht vorausgesetzt werden müßte.

Auf einen bestimmten Stützpunkt in dieser Beziehung müssen wir verzichten. Wie uns die beregten antiquarischen Forschungen bis jetzt vorenthalten sind, so entbehren wir auch ganz und gar der chemischen Analysen, um aus ihnen zu Schlußfolgerungen zu gelangen. Die einzige mir bekannte von Greiff ist völlig unbrauchbar. Die Untersuchungen anderer Chemiker (Mallet ꝛc.) haben sich auf die Ergründung der färbenden Substanzen beschränkt. Ihnen und meinen eignen Wahrnehmungen in Sammlungen zufolge sind die dunkel- oder hellgrünen und die fast schwarzen Gläser durch Eisen, die blaugrünen durch Kupfer, die dunkelblauen durch Kobalt gefärbt. Gehen wir von einer absichtlichen Darstellung derselben aus, so ist deshalb eine Bereitung farblosen Glases, d. h. die Kenntniß von Kali- oder Natron-Salzen, von reinem Kalk (Kreide) und von reinem Sande (Kieselsäure), von der eigenthümlichen

Wechselwirkung dieser Materien in höherer Temperatur, und ferner von den einzelnen Eisen-, Kupfer- und Kobalt-Verbindungen und deren färbenden Einfluß auf die farblose Glasmischung erforderlich. Schon allein die Menge dieser Voraussetzungen führt uns aber zu der Frage, ob denn nicht auch auf unabsichtliche, zufällige Weise jene Gläser erhalten werden konnten. Und in der That scheint hier eine weit natürlichere und einfachere Lösung möglich. Es ist früher (S. 55) gesagt, daß überall, wo metallische Verbindungen (Erze) einer höheren Temperatur ausgesetzt werden, um das Metall zu gewinnen, die Schlacken als unausbleiblich nothwendige Nebenprodukte auftreten. Die Schlacken aber sind nichts anderes als durch gewisse Metalle unfreiwillig gefärbte Gläser, so daß sowohl die Kenntniß des Glases überhaupt, wie seiner Färbung mit derjenigen der Metallgewinnung Hand in Hand geht. Wie übereinstimmend die äußere und innere Constitution des absichtlich bereiteten Glases (in unserem heutigen Sinn) und einer unabsichtlich erhaltenen Schlacke sein kann, mögen folgende Beispiele bezeugen:

	Französisches Flaschenglas heutigen Tages.		Grüne glasige Schlacke vom heutigen Kupfer-Proceß in Sangerhausen.
Kieselsäure	53,5	—	53,83
Thonerde	6,0	—	4,43
Kalk	29,2	—	33,10
Magnesia	—	—	1,67
Eisenoxydul	5,7	—	4,37
Kupferoxyd	—	—	0,25
Kali	5,5	—	—

Bedenkt man ferner, daß die Schlacken ein gar verschiedenes Ansehen besitzen, daß sie unter Umständen sehr schwach gefärbt und durchscheinend, oder roth und blaugrün durch Kupfer, oder blau durch Kobalt, welches in den Erzen steckte, gefärbt sein können, so liegt es schon an sich sehr nahe, die Gläser unserer Bronze-Fundstätten für derartige Schlackenprodukte zu halten. Zur Wahrscheinlichkeit aber erhebt sich diese Vermuthung, wenn man erwägt, daß ein wirklich farbloses, dem unsrigen ähnliches Glas, welches freilich nie als Schlacke gebildet werden kann, sich auch nie, so viel ich weiß, vorgefunden hat, daß vielmehr alles Glas mehr oder we-

niger, und zwar meist durch Eisen dunkel gefärbt, daß ebenso sämmtliches Glas höchstens durchscheinend, nicht durchsichtig ist, daß ferner nur Perlen, nicht aber andere Gegenstände vorkommen, zu deren Verfertigung Schlacke unbrauchbar ist, und endlich, daß zusammen mit dem Glase die Bronze erscheint, für deren Darstellung die Schmelzprocesse der Erze und also die Bildung der Schlacken, besonders der eisenreichen, bekannt sein mußte (S. 25)

Eine ganz sichere Entscheidung über die Entstehung ist allerdings, ich wiederhole es, erst nach eingehenderen antiquarischen Studien zu erwarten. Die eben geschilderte Möglichkeit derselben würde z. B. in gewissem Sinne haltlos werden, sobald thatsächlich und evident nachgewiesen wird, daß das Glas vor den Metallen bekannt und verbreitet gewesen wäre. Aber auch die Chemie vermag sich an dieser Entscheidung zu betheiligen; denn falls die Analysen der Gläser einen überwiegenden Gehalt an Kalk, Thonerde, Metalloxyden, dagegen einen geringen oder einen verschwindenden an Kali oder Natron zeigen, dürfte der Schlackencharakter wesentlich bestätigt sein.

Was den örtlichen Ursprung des Glases betrifft, so kann aus der Materie desselben nichts geschlossen werden; die zu seiner Bereitung nöthigen Ingredienzien finden sich ohne lokale Charaktere in fast allen Gegenden der Erde. Falls wir aber in ihm wirklich nur Schlacken erblicken dürfen, tritt die nahe Beziehung zu den Bronze-Schmelzprocessen so deutlich hervor, daß wir es, gleich der Bronze, als inländisches Erzeugniß anzusehen berechtigt sind. Die aufgefundenen Gläser sind dann die verarbeiteten Ueberreste der Schlacken, auf deren Gegenwart wir (S. 56) Gewicht gelegt haben und die nun durch wechselseitige Bestätigung alle unsere Folgerungen kräftig unterstützen. Gegenüber den sonst allgemein herrschenden Meinungen über den Ursprung des Glases (von den Phöniciern, Aegyptern, Römern rc.) ist aber als jedenfalls sicheres Ergebniß unserer Betrachtungen schließlich hervorzuheben:

Es liegt kein **stofflicher** Grund vor, die Bereitung des Glases außerhalb des nord-europäischen Ländercomplexes zu verlegen.

5. Kapitel. Der Thon, Graphit, Rothstein.

Die Verarbeitung des natürlichen Thones zu Gefäßen und andern Dingen ist eine so allgemein bei allen halbcivilisirten Völkern verbreitete Kenntniß, daß schon daraus ihre Einfachheit hervorgeht. Das Auftreten thönerner Gegenstände (Urnen, Korallen ꝛc.) in den Fundstätten der Bronze-Zeit, ja schon der Stein-Zeit, hat deshalb gar nichts auffallendes. Auch über den inländischen Ursprungsort der Materialien kann man nicht zweifeln. Gemäß der Natur dieser letzteren und der Art ihrer Verarbeitung ist ersichtlicherweise durch die chemische Analyse nichts näheres zu erfahren.

Reicht somit die Geschichte der Töpferei bis in die Stein-Zeit zurück, so darf man mit Recht erwarten, an den Funden der späteren Perioden die Fortschritte der Kunst wahrzunehmen. Dem Formen des Thons aus freier Hand sehen wir allerdings z. B. in Süddeutschland und der Schweiz das Formen über Modeln und und auf der Drehscheibe folgen, welche Entscheidung freilich nicht in allen Fällen leicht und schnell zu geben sein dürfte, da ein unvorsichtiges Brennen in Verbindung mit einer zufällig ungünstigen Mischung des Thones ein starkes Schwinden, also auch eine Verzerrung der ursprünglichen Form bewirken konnte. Allein im großen und ganzen ist ein merkwürdiger Stillstand in der Behandlung des Materials unverkennbar, so daß gar oft die folgenschwere Frage aufgeworfen worden ist, ob die rohen Thongegenstände und die schönen Metallarbeiten wohl von einem und demselben Volke herrühren können? Der Fortschritt in der Thonwaarenfabrikation hinsichtlich feinerer Formen, der Glasur, des Einbrennens von Farben u. s. w. beruht auf zwei wesentlichen Momenten, nämlich auf der Reinheit der Materialien (Thon, Sand) und auf der Herrschaft über die Temperatur. Alle feinere Ausführung der Gestalt und Ornamentirung des ungebrannten Gegenstandes geht durch das „Schwinden" verloren, wenn Material, Erhitzung und Abkühlung nicht bestimmten Bedingungen genügen. Das Glasiren und das Einbrennen von Farben, welche eine höhere Temperatur erfordern, gehen sofort in ein Schmelzen der ganzen Masse zu glasiger Schlacke über, falls zu viel Eisenoxyd in der

Thonmischung und eine gewisse Wärmegrenze überschritten ist. Bedenken wir daher, daß die reinen Thon-Lager unserer Länder unbekannt gewesen zu sein scheinen, wie aus der Masse der Urnen 2c. hervorgeht, daß ferner die Normirung solcher Temperaturen zu den größten Schwierigkeiten selbst bei complicirten Ofeneinrichtungen gehört, so wird uns sehr begreiflich, daß und warum die Verarbeitung der Erze, bei denen es auf Temperaturunterschiede, sobald nur einmal der Schmelzpunkt erreicht ist, gar nicht mehr, sondern nur auf eine leichter vorzunehmende Wegschaffung der fremden Beimengungen und auf glückliche Schlackenbildung ankommt, weit schneller zu größerer Vollkommenheit gedieh. Der Eisen-Gehalt des Lehms oder Thons bewirkte bei dem Versuche, mit einer höheren Temperatur neue Erfolge zu gewinnen, eben weil diese nicht normirbar war, statt einer Glasur ein Schmelzen der Masse; und dieses zerstörende Resultat schreckte vielleicht von weiteren Versuchen ab. Thatsache ist, daß man bis jetzt nirgends Glasur wahrgenommen hat; und ebenso möglich ist dagegen, daß schon bei der Töpferei die Entdeckung des Glases in Form jener unfreiwilligen eisenhaltigen Schlacken geschah. Es wäre dann ein etwaiges Vorkommen schwarzer Gläser in der Stein-Zeit erklärt, ohne damit die oben geschilderte Entstehung der andersfarbigen Gläser aus den Erzschmelzprocessen zu alteriren.

Nach allem dem ist obige Frage entschieden zu bejahen.

Der Graphit, mit welchem viele Thongegenstände des Nordens und Südens überstrichen sind, deutet in treffender Weise auf eine Ausbeutung inländischer Mineralschätze hin, indem noch bis auf den heutigen Tag England, Baiern, Oesterreich neben Ceylon, Nordamerika u. a. O. die Hauptbezugsquellen sind. Der aus dem Neuenburger See herausgefischte Graphit-Tiegel (Fellenberg, Nr. 163), der besonderes Interesse besitzen würde, scheint einer jüngeren Zeit anzugehören.

Auch der zu gleichem Zweck verwendete Rothstein (Röthel-Eisenoxyd) findet sich vielfältig in den Ländern Nord- und Mittel-Europas.

6. Kapitel. Der Bernstein und der Gagat (Jet.)

Ueber die zahlreichen, bis in die früheste (Stein-)Zeit zurückreichenden Funde von Bernstein (fast nur als Perlen) scheint von chemischer Seite Nichts zu sagen nöthig. Als ein unmittelbar von der Natur gebotenes Material unterlag derselbe blos der Arbeit des Schleifens und Bohrens; als ein nach Ueberlieferung wie nach heutiger Erfahrung unsern nordischen Ländern ureigner Besitz kann über den Ursprungsort kaum ein Zweifel obwalten. Allein bei der Wichtigkeit, die seinem Auffinden von archaeologischer Seite zugesprochen wird, verdienen zwei Bemerkungen hervorgehoben zu werden.

Hinsichtlich seines natürlichen Vorkommens ist zu erwähnen, daß der Bernstein keinesweges ausschließlich der preußischen Ostseeküste angehört. Vielmehr fand und findet er sich nicht nur in der Ost- und Nordsee und deren von der Fluth berührten Flüssen (Elbe, Weser), sondern auch, durch frühere größere Fluthen seiner ursprünglichen Lagerstätte entrissen, ziemlich weit über südliche Länder verbreit, aus deren Diluvialboden er durch Ausgraben erhalten worden ist. Ein zweiter Centralpunkt scheint die Küste Siciliens zu sein, wo er sich in vorzüglicher Qualität in thonigen Anschwemmungen abgelagert zeigt. Selbst im festen Gebirgsstein der jüngeren Flötzformationen hat man ihn angetroffen, so daß jedenfalls die Sicherheit mit der man allen Bernstein alter Fundstätten, so gut der Völker des Mittelmeeres wie der nordischen Länder, ohne weiteres auf die Küsten der Ostsee als Ursprungsort zurückführt, keineswegs berechtigt ist. Hiezu kommt aber noch ein zweiter wichtiger Umstand, den man bisher nicht beachtete. Ist aller vermeintliche Bernstein identisch mit dem wirklichen? Wir kennen heute manche andere fossile Harze, die ihrer Farbe, ihrem Gewichte, ihrer Härte zufolge dem Bernstein sehr ähnlich sind (Copalin, Retinit ꝛc.), und die sowohl so nahe der Erdoberfläche im Braunkohlengebirge, ja selbst im Torf, als auch in so beträchtlicher Menge auftreten, daß ihre Entdeckung und Ausbeute in frühester Zeit sehr glaublich erscheint. Da nun die Verbreitung derselben eine sehr große, so sieht man, daß die auf den Bernstein sich gründenden antiquarischen Folgerungen

durchaus nicht so sicher sind, wie man immer glaubt. Erst wenn die chemische Analyse (zunächst wenigstens durch Bildung der Bernsteinsäure bei trockener Destillation des betr. Harzes) die Identität der Bernsteinobjekte mit dem echten erwiesen hat, kann man sich auf die Frage der Handelsbeziehungen u. s. w. einlassen, bei denen aber wohl verstanden auf dessen viel ausgedehnteres Vorkommen Rücksicht zu nehmen ist.

Man wird bei den einmal gangbar gewordenen Anschauungen über den „Bernsteinhandel der Alten" geneigt sein, diese Zweifel als übertrieben und überflüssig zu betrachten. Um so bedeutungsvoller wird deshalb der Nachweis, daß in jenen frühen Zeiten die Braunkohlenformation, der Sitz jener mit dem Bernstein zu verwechselnden Harze, thatsächlich bekannt und ausgebeutet wurde. Diesen Beweis liefert aber der

Gagat (Jayet, Jet), den wir zu Perlen, Armringen, Halsbändern verarbeitet in den alten Fundstätten der nördlichen Länder, bald häufiger, bald seltner (wie den Bernstein selbst) vorfinden. So weit die jetzigen Beobachtungen ergeben, reicht seine Kenntniß bis in die früheste Zeit der Bronze-Periode zurück. Seiner Constitution nach ist der Gagat eine merkwürdige Art Pechkohle oder verhärteten Bitumens, deren geognostische Lagerstätten hauptsächlich die Braunkohle, bisweilen auch ältere Formationen (Kreide, Jura) sind. Ist es nun zwar nicht leicht, den Charakter des eigentlichen Gagats gegenüber den verschiedenen Pechkohlenvariätäten und ebenso wiederum die völlige Identität des Stoffes unserer Gegenstände mit einer dieser Substanzen ganz sicher festzustellen, so ist doch die allgemeine Uebereinstimmung des alten mit dem noch uns heute bekannten Gagat nicht zu bezweifeln. Und ebenso wahrscheinlich ist es alsdann, daß die reichen älteren und jüngeren geognostischen Vorkommnisse grade unserer Länder, besonders Englands, Frankreichs und Deutschlands auch damals schon zu seiner Kenntniß und Verwendung geführt haben. Wird damit einerseits der oben erwähnte Beweis mit seinen Folgerungen erhärtet, so zeigt sich andrerseits die Annahme eines fremdländischen Ursprungs ebenso überflüssig, wie beim Gold, Glas, Graphit &c., zumal beispielsweise grade der Reichthum der brittischen Inseln an alten Jet-Gegen-

ständen vortrefflich mit deren noch heute ersprießlichem Besitze des Naturproductes übereinstimmt.

Endlich aber gibt das Auftreten des Gagats, als eines Zeugen für die Kenntniß der Braunkohle, zugleich eine nahe liegende Hindeutung auf das zu den Bronze-Schmelzprocessen nöthige Brennmaterial, falls man die weit einfachere Verwendung von Holzkohlen bezweifeln wollte. Es wäre damit also eine inländische Hüttenkunde auch von dieser Seite gesichert.

II. Abschnitt. Antiquarischer Theil.

1. Kapitel. Kritische Aphorismen über die bisherigen Anschauungen der Bronze-Cultur.

Die einfachste, unmittelbar an die Beobachtung sich anlehnende Schlußfolgerung ist es, die durch Gräber, Pfahlbauten und andere Fundstätten unserer Länder angedeutete vergangene Cultur als eine eben diesen Ländern und ihren Bewohnern vor so und so langer Zeit eigenthümliche, selbstständige zu betrachten. Auf den Fundort, als das einzige, sichere Fundament, beschränkt, ohne jegliche direkte Ueberlieferung der alten Völker selbst, mußte es der weiteren Forschung überlassen bleiben, jene natürliche Anschauung im einzelnen weiter auszubilden, ihre Zulässigkeit zu erhärten und die etwaigen Widersprüche zu lösen. Es wird von allen Seiten anerkannt werden, daß, falls wir im Stande sind, die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit einer stofflichen, technischen, künstlerischen und ethnographischen Selbstständigkeit jener Länder und Völker aus den erhaltenen Ueberresten zu erweisen, die durch den Fundort selbst gegebene Entscheidung unangreifbar ist. Trotzdem aber im Laufe der Jahre vielfache Beobachtungen (Gußformen, Metallklumpen, alte Bergbauten, Pfahlbauten u. s. w.) jener Beweisführung wesentliche Stützen brachten, so haben doch mehr und mehr andere Momente ein solches Uebergewicht erlangt, daß die alte, natürliche Ansicht, die besonders von den dänischen Alterthumsforschern, Thomsen, Worsaae u. A. vertreten wurde, eine stets geringere Zahl von Anhängern behielt und heute von vielen Seiten lebhaft bekämpft, von vielen schon ganz aufgegeben ist.

Diese Momente sind die hauptsächliche Berücksichtigung der Form und Ornamentirung der gefundenen Gegenstände und die Betonung der historischen Ueberlieferungen anderer Völker, aus denen im Verein mit gewissen Gefühlsanschauungen der Schluß gezogen wird, daß die Bronze-Cultur keine den Fundländern und deren Bewohnern eigenthümliche, auf ihrem Boden selbständig erwachsene, sondern eine durch Wechselbeziehungen mit anderen Völkern, sei es gewaltsam durch Eroberung, sei es friedlich durch Handelsverkehr eingeführte fremdländische Cultur sei.

Ohne selbstverständlich die Möglichkeit dieses Ursprunges unserer Culturzeit im Allgemeinen zu bezweifeln, — die Entwicklungsgeschichte der Menschheit bietet uns ja mehr als genug Beispiele hierfür — steht doch so viel fest, erstens, daß mit ihrer Annahme der feste Boden der Thatsachen verlassen und das Reich der Hypothesen betreten wird, und zweitens, daß deshalb die für deren Richtigkeit beizubringenden Beweise ungleich stärkere und überzeugendere sein müssen, als bei der oben erwähnten Anschauung. Und wenn die Verschiedenheit der Ansichten, zu denen die Forscher in Betreff des fremden Volkes, dem die Cultur der Bronze-Zeit unserer Länder zuzuschreiben wäre, gelangt sind, schon an sich das Hypothetische jener Möglichkeit klar bezeugt, so wird die Beweisführung für ein solches, bestimmtes, uns dem Namen und seiner Geschichte nach bekanntes Volk noch viel strenger sein müssen. Es genügt hier nicht blos, die für einen fremden Ursprung überhaupt sprechenden Gründe anzuführen, sondern es muß der ganz speciellen Hindeutungen auf dieses Volk so viele geben, daß auch rückwärts jene dadurch befestigt werden.

Indem ich nun die allgemeine mit der Special-Frage nach dem betreffenden Volke vereinige, sollen die wesentlichen Momente, so weit es in meinen Kräften steht, berührt werden. Ich brauche aber nicht zu wiederholen, daß die endgültige Entscheidung über die meisten Punkte nur von competenteren Richtern zu erwarten ist.

Zwei Völker besonders sind es, auf welche man die Einführung der Bronze-Cultur in den Norden zurückführt: die Phönicier und die Etrusker (resp. die altitalischen Völker). Mögen nun

schließlich die einen oder die anderen siegen, so viel ist klar, daß ein Volk, welches den Norden mit jener umfangreichen Cultur, wenigstens bezüglich der Metalle, versehen haben soll, beträchtlich viel älter sein muß als jene nordische Bronze-Zeit selbst. Wir sehen hier die Frage der Zeitbestimmung dieser letztern uns nahe gelegt. So wenig wie die Chemie, ebenso wenig kann uns Geschichte und Alterthumskunde hiebei nützlich werden; dagegen haben hier die Geologie, vergleichende Zoologie und Botanik mindestens einige Anhaltepunkte gegeben. Deutet schon der Mangel aller historischen Nachrichten und Sagen über die wirkliche Bronze-Periode auf eine sehr entfernte Vergangenheit hin, so haben die naturwissenschaftlichen Forschungen Forchhammers, Steenstrups, A. v. Morlots, Rütimeyers u. A. und im Anschluß auch alle neueren Untersuchungen Lyells und anderer Geologen über das „Alter des Menschengeschlechts" nicht nur jene Thatsache erhärtet, sondern sogar gewisse Zahlenwerthe geliefert. Ohne freilich diesen eine zu große Bedeutung zuzuerkennen, bleibt es doch gestattet, das zweite Millennium vor der christlichen Zeitrechnung als das der Bronze-Periode zu betrachten. Nur Völker also, deren Geschichte noch weiter zurückreicht, können die Culturbringer für den Norden gewesen sein. Schon diese Vorbedingung weist uns, deren geschichtliche Kenntniß jener Zeiten einzig auf die Völker des Mittelmeeres beschränkt ist, auf obengenannte Phönicier oder Etrusker hin. Ob den letzteren freilich ein so hohes Alter beizulegen, weiß ich nicht; die Phönicier aber vermögen nach den bereits im classischen Alterthum herrschenden Ansichten dieser Bedingung genügen. Ihnen werden wir deshalb die erste Betrachtung widmen.

Die Phönicier als Culturbringer des Nordens.

Die Ansicht, daß die Phönicier sehr frühe in unseren europäischen Norden und besonders in das zinnhaltende England gekommen seien und daselbst einen cultivirenden Einfluß geübt hätten, ist sehr alt.[29] In neuester Zeit ist dieselbe, wie bekannt, von

---

[29]) Auf die Meinungen des classischen Alterthums hierüber komme ich später zurück. Vielleicht ist es aber von Interesse, auf folgendes

S. Nilsson wieder aufgenommen und in erschöpfender Weise begründet worden.[30]) Die mit staunenswerther Sorgfalt aufgespürten Beweise sieht Nilsson im Wesentlichen in den vier folgenden Puncten: Art, Form und Verzierung der Fundgegenstände, Ueberresten von religiösen und profanen Gebräuchen, Ueberresten von Namen und endlich in historischen Nachrichten, die alle auf die Phönicier und deren Stammesverwandte hindeuten sollen. Bedenkt man, daß von den eigentlich phönicischen Alterthümern bis jetzt so gut wie Nichts bekannt ist, so wird man sich zum Theil auf einen allgemein orientalischen Hinweis beschränkt sehen. Dies gilt besonders bei den Fundgegenständen. Mag allerdings die allgemeine Form mancher Gegenstände (z. B. der berühmten Bronze-Wagen, Schöpfkellen 2c.) und deren Uebereinstimmung mit der Schilderung ähnlicher Arbeiten orientalischer Völker die Vermuthung derartigen Ursprunges erregen, so wird doch die Seltenheit solcher Funde, gerade z. B. in England und Irland, wo solche meines Wissens noch nie beobachtet sind, ihre Abweichung von einander 2c. die Stärke des Beweises sehr abschwächen. Weit größere Bedeutung scheinen die bekannten kurzen Schwertgriffe (und engen Armbänder) zu besitzen. Zugestanden selbst, daß sie die Existenz eines Volkes mit kleineren Händen und Armen bezeugen, welches demnach orientalischer (semitischer) Abkunft sei, und daß sie nicht auf irgend anderer Kampfesweise beruhen, vermögen sie doch keineswegs bestimmte Anhaltepuncte für die Phönicier zu geben. Hauptsächlich in Scandinavien und dem nördlichen Deutschland vorkommend, ist es eine, wie mir scheint, nicht genug hervorgehobene Thatsache, daß sie grade in Irland, der von den Phöniciern angeblich vorzugsweise besuchten „heiligen Insel", nur selten gefunden sind.[31])

Buch der hamburg. Stadtbibliothek aufmerksam zu machen: Aylett Sammes, Britannia antiqua or the antiquities of ancient Britains derived from the Phenicians. Lond. 1676 Fol.

[30]) S. Nilsson, die Ureinwohner des Scandinav. Nordens. I. Das Bronzealter. Mit Nachtrag A. d. Schwed. Hamb. 1863–65.

[31]) R. Wilde (Descr. Catal. II S. 454 ff.) sagt wörtlich: „In size as well as shape the handle-plates, when perfect, exhibit

Wenn irgendwo, so müßten sie grade hier zahlreich auftreten! Ueberhaupt glaube ich, daß man jenen gewiß merkwürdigen Umstand erst weit gründlicher untersuchen muß (die Verbreitung, die wirkliche Länge in Maaßen, das Zahlenverhältniß der kurzgriffigen Schwerter zu den langgriffigen, die Verzierungen u. s. w.) ehe man so weit tragende Folgerungen auf ihn begründen kann, wie man bisher gethan. Ganz und gar keine Beweiskraft besitzt das Vorhandensein von Glasperlen. Ich habe bereits nachgewiesen (S. 72 u. 75), daß die Entdeckung des Glases, als eine zufällige, jedem Volke, welches mit dem Feuer und seiner Anwendung auf die Töpferei und die Metallbearbeitung bekannt ist, leicht möglich, ja fast unvermeidlich sein wird. Wenn aber dieselbe noch immer mit den Phöniciern in unmittelbare Verbindung gebracht wird, so ist dies eine alte fort und fort vererbte Sage, die weder aus historischen noch aus sachlichen Gründen glaubhaft erscheint. Dies hat auch Knapp im Handwörterb. d. Chemie. Art. Glas ausgesprochen.

So wenig nach allem dem Art und Form der Gegenstände bestimmte Stützen verleihen, ebenso wenig kann aus der Ornamentik und den einzelnen Verzierungen derselben irgend ein berechtigter Schluß gezogen werden. Mögen die einzelnen Linienzüge (Zickzack, Bogen, Ring, Raute, Spirale) charakteristisch für das Bronze-Alter sein, ist ihre Anwendung allerdings bis in den Orient deutlich zu verfolgen, so widerlegt doch die Thatsache, daß sie ebenso bei anderen Völkern sich finden, die außer jeder Beziehung mindestens zu den Phöniciern stehen, alle etwaigen Folgerungen. Man blicke auf die uns erhaltenen Ueberreste des großen Aztekenreiches in Mexiko und auf die im östlichen Nordamerika aufgefundenen Alterthümer, und man sieht nicht nur alle gewöhnlichen Linien, sondern auch die vielgerühmte Spirale.[32]) Von einem

---

great diversity; and it is only after completing the handle, even in imagination, that we can form an opinion as to the magnitude of the space to be occupied by the closed hand."

[32]) Humboldt, Vue des Cordillères, Tafeln besonders Pl. 39. Nebel, Voyage au Mexique (auch Spiralen). E. G. Squier u. E. H. Davis, Ancient monum. of the Mississippi valley in Smithson. Contrib. Vol. I. 1848. Taf. XLVI.

charakterstischen Kennzeichen orientalischen, geschweige phönicischen, Einflusses kann daher nicht die Rede sein.

Damit fallen aber auch die sämmtlichen Beweise für einen solchen, welche Nilsson noch besonders in den Verzierungen der kurzgriffigen Schwerter, der „Inscribed Stones“ und an den Steinwänden der Grotten (Cairns) in Irland und des Kivik-Monumentes in Schweden erblicken zu dürfen glaubt. Was dieses letztgenannte Beispiel alter Sculpturüberreste und den ihm ähnlichen „Willfara-stein“ betrifft, so muß ich es anderen Forschern überlassen, die mystisch-symbolische Deutung zu beurtheilen, die ihnen Nilsson gibt. Dem unbefangenen — freilich auch unwissenden — Chemiker scheint dieselbe ebenso gewaltsam, wie die Erklärung der Kreise mit und ohne Mittelpunkt auf anderen Steinen, und wie die Auffassung der „Schaalen- oder Baller-Steine“ und der „Mondbilder“. Zugegeben, daß alle diese Dinge der Bronze-Zeit angehören, daß sie wirklich tieferen Sinn besaßen und zu den vermeintlichen Zwecken wirklich dienten, zugegeben endlich, daß damit die Herrschaft des Sonnen- und Mond-Cultus in unserem Norden dargethan ist, so genügt doch dies Alles nicht, um einen directen Einfluß des Orientes und seiner Bewohner in dem Nilssonschen Sinne zu beweisen. Steine von der Form der „Baller-Steine“ (Nachtr. S. 46) und der Schaalen-Steine (S. 17) und Sculpturen, wie am Kivik- und Willfara-Monument, freilich beträchtlich roher, haben sich ebenfalls in dem Mississippi-Thal gefunden (Squier und Davis a. a. O. S. 206, 221, 293), und daß der Sonnen- und Mond-Dienst vielen Völkern eigen, die nicht erst später mit dem Oriente in Berührung kamen, ist eine bekannte Sache.

Alle Ausführungen Nilssons, um die Herrschaft jener Religion während der Bronze-Zeit zu beweisen, haben deshalb keinerlei Bedeutung für den Hauptbeweis des Zusammenhanges mit den Phöniciern. In wie weit aber überhaupt jene vermeintlichen und wirklichen Ueberreste religiöser und profaner Gebräuche und Einrichtungen, (Mittsommernachtsfest ꝛc., Streitwagen, Ledermünzen, Lederschiffe, Lachsfang ꝛc.), in wie weit die Aehnlichkeit sardinischer Gräber und in wie weit die an den „Baal“ der Phönicier erinnernden mannichfachen Namen und Wörter zu allen solchen Folgerungen

6*

verwendet werden dürfen, muß ich der Beurtheilung Anderer überlassen. Hinsichtlich der Ledermünzen mag nur eines andern Umstandes erwähnt werden, der merkwürdigerweise von Nilsson übersehen, von andern Forschern aber zu denselben Zwecken benutzt ist. Ich meine das „Ring-Geld" (ring-money), welches bei den englischen Autoren eine große Rolle spielt; indeß halte ich weder jenen Charakter der Ringe für erwiesen[33]), noch würde ich selbst im entgegengesetzten Falle einen bestimmten Hinweis auf die Phönicier darin erkennen können, weil auch andere Völker selbstständig zu derartigen Tauschmitteln gelangt sind, z. B. in Africa.

Doch — wenn auch alle diese Einwände gegen die Nilssonschen Beweisführungen nichtige wären, wenn auch wirklich die einzelnen Funde, die kurzgriffigen Schwerter, die Verzierungen, die Sculpturreste, die Gebräuche, die Namen u. s. w. unmittelbar orientalischen Ursprung verriethen — wäre damit der Beweis für die Phönicier geliefert? Keineswegs; es könnte ebensogut ein anderes, dem Oriente entstammendes und auf dem Wege der Völkerwanderung eingedrungenes, Volk sein, welches die Bronze-Cultur brachte; ja die Völkerbewegungen dieser Art vom Osten gen Westen sind eine bis in das Dunkel der Sage gehende Thatsache. Auf die Phönicier aber konnte Nilsson wie jeder Andere nur verfallen durch die uns von den Griechen und Römern überlieferten historischen Nachrichten!

Fast alle griechischen und römischen Schriftsteller erwähnen, wie sattsam bekannt, überall wo sie von dem fernen Norden oder überhaupt von großen Reisen berichten, die Phönicier als das „von Alters her" durch seine Unternehmungen berühmte Volk. Aus dieser Thatsache erwuchsen dann schon frühe jene glänzenden Vorstellungen von dem Handel, der Schifffahrt und dem cultivirenden Einfluße desselben, welche auch in unserer Frage eine ganz bestimmte Entscheidung zu ermöglichen schienen. Allein das ganze Gebäude ruht

---

[33]) Zumal das Gewicht derselben so sehr verschieden und weder für sich noch mit Rücksicht auf den Gold-Gehalt in einfachen Verhältnissen steht; letzterer ist überdies nur von wenigen wirklich bekannt. Vgl. No. 7 u. 8 auf Tab. VI, und D. Wilson, Archaeol. of Scotl. S. 307 — 14.

auf unsicherem Grunde. Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, die Mangelhaftigkeit der alten Angaben, die Widersprüche in den einfachsten Mittheilungen und zu deren Erklärung auf den großen Zeitunterschied zwischen den Reisen selbst und den uns erhaltenen Berichten darüber im Einzelnen aufmerksam zu machen. Ich fasse vielmehr die Forschungen einer großen Zahl von Gelehrten und meine daraus gewonnene Ueberzeugung in dem Satze zusammen: Alle Vorstellungen von jenen gewaltigen Seefahrten der Phönicier sind Phantasmen; es haben sich dieselben nie weit über die Meerenge von Gibraltar hinaus erstreckt.[34]) Wenn danach eben so gut die Umschiffung von Afrika unter Neco, wie der directe Seeverkehr mit England oder gar mit Schweden, Norwegen und der preuß. Ostseeküste in Nichts zerfließt, so ist auch Nilssons Anschauung von dem Ursprung des Bronze-Alters in ihrer jetzigen Form unmöglich. Sind denn aber, so fragen wir, die Phönicier überhaupt gar nicht, auch auf einem anderen Wege nicht in den Norden gelangt? Von den philologisch-geographischen Beweisen und Gegenbeweisen sehe ich ab; auf einige wichtige Momente hingegen möchte ich kurz hindeuten. Des Pytheas wunderbare und vielbesprochene Reise scheint ein untilgbares Zeugniß für jenen directen Verkehr, und Nilsson legt daher großes Gewicht auf sie. Allein selbst dieses steht auf so schwachen Füßen, daß manche Forscher dasselbe total verworfen, manche nur modificirt anerkannt haben.[35]) Es sei dem, wie es wolle, mag die ganze Erzählung aus Lügengespinnsten bestehen, oder mag wirklich ein Pytheas, sei es zu Wasser, sei es zu Land bis in die „Länder um Thule" vorgedrungen sein; für uns ist die Entscheidung gleichgültig. Denn so viel ergibt sich von selbst aus der Bedeutung, welche dem einen

[34]) Redslob, Thule. Leipz. 1855. — G. C. Lewis, An historical survey of the astronomy of the ancients. Lond. 1862. Cap. VIII. S. 446 ff.

[35]) Redslob, a. a. O. Cap. IV. W. Bessell, Ueber Pytheas von Massilien. Gött. 1858. G. C. Lewis, a. a. O. S. 446 ff. Nilsson, a. a. O. S. 102 ff.

Pytheas schon im grauen Alterthum zugesprochen, daß es zu den größten und seltensten Wagnissen gehörte, jene Länder aus eigner Anschauung erkennen zu wollen, und daß mithin an einen allgemeinen directen Verkehr mit denselben in dem gewaltigen Umfange des geträumten Zinn- und Bernstein-Handels nicht zu denken ist. Pytheas ist im günstigsten Falle als ein vorchristlicher Marco Polo zu betrachten, der gleich dem nachchristlichen bei seiner Rückkehr in die Heimath nur Unglauben und Verdächtigungen erntete, eben weil kein Andrer vorher und auch lange nachher dasselbe Stück der Erde besucht hatte. Aber beide Reisenden sind nichts weniger als Zeugen für einen directen Handelsverkehr. So also kann und mag Nilsons Auffassung und Erklärung der Pytheas-Reise ganz richtig sein, ohne dessen obige Ansichten zu rechtfertigen, und daß die „Leuchtthürme" (Herculessäulen) diesem Entscheide gegenüber etwas wesentliches zu ändern vermögen, glaube ich kaum. Anders verhält es sich beim ersten Blick mit den Funden aegyptischer, phönizischer, altgriechischer Sculpturen und Münzen in England und andern Ländern des Nordens.[36]) Diese scheinen unwiderleglich die einstmalige Gegenwart der alten Culturvölker des Mittelmeeres zu bezeugen, und es ist auffallend, daß Nilsson dieser thatsächlichen Beobachtungen nicht gedenkt. Bei der Bedeutung, die wir früher dem Fundort zugesprochen, müßten wir dieser Folgerung gewiß beistimmen, wenn nicht die Alterthumskunde ebenso merkwürdige als zahlreiche Beispiele eines Zufallsspieles besäße, der die Gegenstände eines Landes in ein weit entferntes anderes brachte, ohne daß deshalb eine nähere directe Beziehung der beiderseitigen Einwohner zu einander geherrscht hat. Ich erinnere hier nur an die häufig in der Erde gefundenen chinesischen Siegel Irlands, an die Mengen arabischer, türkischer, kaukasischer Münzen, die in Funden späterer Zeit z. B. von Schwan in Mecklenburg angetroffen wurden, ohne daß deshalb Jemand an die Gegenwart von Chinesen, Arabern, Türken ꝛc. an jenen Orten denken wird.[37]) In der That

[36]) D. Wilson, Arch. of Scotl. S. 197 ff.

[37]) R. Wilde, a. a. O. I. S. 195. Jahrbücher d. Ver. f. mecklenburg. Gesch. und Alterthumskunde, 1861, S. 241 ff.

werden jene ersterwähnten Objecte auf gleichem Wege in den Norden gewandert sein können, wie diese letzteren, und ein irgend entscheidender Werth für die Anwesenheit der alten orientalischen Völker kann daher auch ihnen nicht beigelegt werden.

So bleibt uns als letzter Beweis nur noch der Zweck jener vermeintlichen Verkehrsbeziehungen, der Handel mit Zinn und Bernstein. Der bis in das höchste Alterthum der Mittelmeer-Völker zurückreichende Gebrauch dieser beiden Stoffe mußte die Frage nach deren Ursprungsort wachrufen. Ausgehend von dem Umstande, daß sie fast immer zusammen und als kostbare Producte ferner Länder genannt werden, ausgehend von unserer heutigen (ungenügenden) Kenntniß ihrer Verbreitung hat man die sämmtlichen unklaren Andeutungen der alten Autoren ohne weiteres auf die nordeuropäischen Fundstätten derselben in England und der Nord- und Ostsee bezogen. Ich muß selbstverständlich auf die eingehendere Untersuchung verzichten, ob diese Auslegung in den Angaben selbst sprachlich und sachlich begründet und der Beweis gegen einen östlichen Ursprung namentlich des Zinns, welches bekanntlich in Ostindien in großen Massen auftritt, genügend zu führen ist. Von einer andern Seite will ich dagegen die Lösung obiger Frage versuchen. Hinsichtlich des Bernsteins habe ich schon oben (S. 76) auf die Unzulässigkeit apodictischer Schlußfolgerungen hingewiesen, und mit Rücksicht auf sein Vorkommen in Sicilien dürfte vielleicht manches alte Citat eine einfachere Erklärung erfahren. Daß in späterer Zeit wirklich die nordischen Länder den Bernstein lieferten, wird sogleich weiter besprochen werden. Das Zinn dagegen, angenommen selbst, daß es nur vom Westen kam, tritt nachweisbar nicht blos in England, sondern auch an andern Orten daselbst auf. Wenn grade die ältesten Angaben seinen Ursprung aus Spanien aussprechen (Hesekiel c. XXVII v. 12, ferner Strabo, Plinius), so beruht dies keineswegs auf einer Verwechslung des Stapelplatzes mit dem wirklichen Ursprungsort, wie man bisher wohl geglaubt hat. Denn die Behauptung von Dr. Smith und nach ihm die Annahme Nilssons (Nachtr. S. 11), daß Spanien niemals reich an Zinn gewesen und auch heute keine einzige Zinngrube besäße, ist thatsächlich unrichtig, wie die Cataloge der Weltausstellungen

von London und Paris bezeugen.[38]) Diese bestätigen vielmehr die Angabe des Plinius von dem Vorkommen des Metalles in Lusitanien und Gallicien durchaus. Nehmen wir hinzu, daß neuere Forschungen auch in Frankreich und Africa Zinnstein nachgewiesen haben, und daß wir über den Metallreichthum der Nordküste dieses ehemals so cultivirten Landes erst sehr geringe Erfahrungen besitzen, so könnte man wohl die ganze Idee des ausschließlichen Zinn-Bezuges von England als voreilig und unnöthig bezeichnen, da viel näher gelegene Länder dasselbe Metall zu liefern vermochten. So weit will ich indeß gar nicht gehen; jüngere Autoren (Strabo, Caesar) haben andrerseits Britannien mit solcher Bestimmtheit als Bezugsquelle genannt, daß sich mindestens die spätere Ausbeutung derselben nicht bezweifeln läßt. Ja! gestehen wir selbst eine viel frühere Eröffnung der brittischen Metallschätze zu, so ist es eine von dieser ganz getrennte, besondere Frage, ob dieselbe direct oder indirect den Mittelmeer-Völkern zu Gute kam. Die Widersprüche und offenbar unrichtigen Angaben über die Lage, Größe, Zahl, Bewohner der „Kassiteriden" und „Electriden", die trotz allen aufgewendeten Scharfsinns nicht zu heben sind; die Thatsache, daß selbst noch Plinius es als „Fabel" bezeichnen konnte, das Zinn-Erz werde von Inseln des atlantischen Meeres geholt, — dies alles bezeugt doch jedenfalls eine derartige Unkenntniß mit dem eigentlichen Zinn-Lande in frühester wie auch in späterer Zeit, daß an einen directen Verkehr mit demselben gar nicht zu denken ist. Es kann vielmehr dies Alles nur auf die Weise erklärt und verständlich werden, wenn man einen indirecten Bezug mittels eines zwischen den Mittelmeer-Völkern und den Eingeborenen der angrenzenden nordischen Länder bestehenden Landhandels annimmt. Und diese Annahme überhebt uns nicht nur einerseits der schwierigen Frage, wie denn überhaupt die Phönicier oder deren Verwandte zur Kenntniß des Zinn-Reichthums in England gekommen sein sollten, sondern sie findet andrerseits auch eine evidente Bestätigung in der schon von Redslob richtig hervorgehobenen Thatsache, daß die Colonieen

[38]) London Expos. 1851. Offic. catal. III. S. 1329. No. 18, und Paris Expos. univ. 1855. I. S. 32 und 36.

der asiatischen Völker sich grade an den Mündungen der großen Flüsse, der natürlichen Handelsstraßen nach dem Norden, (Tortosa, Narbonne, Marseille) befinden, und in der bestimmten Mittheilung des Plinius über den Handelsweg des Bernsteins von der Ostseeküste über Schlesien, Ungarn zu den Venetern. Die von demselben Schriftsteller erwähnte Reise des römischen Ritters in das Bernsteinland bezeugt rückwärts die Unkenntniß, in der man selbst damals noch über dasselbe lebte. So wie wir uns heute die Geographie Central-Africas zuvörderst nach den Angaben der wenigen Eingebornen construiren, mit denen wir in Berührung kommen, so mußten auch phönizische, griechische und römische Geographen mit den nordischen Gegenden verfahren; erst wenn uns selbst der Zutritt ermöglicht wird, sehen wir die Unrichtigkeiten und Widersprüche dort wie hier ein.

Durch diese freilich nur oberflächliche Prüfung der historischen Nachrichten kommen wir zu dem Schluß:

> Weder die Phönicier noch ihre Nachkommen sind mit höchstens einigen Ausnahmen (Pytheas) in der früheren Zeit jemals selbst in den Norden gekommen. Ihre Kenntniß desselben wie die Producte, falls überhaupt Zinn und Bernstein schon frühe demselben entstammen, erhielten sie durch den Landhandel mit den Eingebornen, den sie von den Colonieen des Mittelmeeres aus eingeleitet hatten.

Mit diesem Ergebnisse aber fällt die letzte Stütze der Nilsson-schen Ansichten: nicht allein weil dasselbe die Cultivirung des Nordens, worunter zunächst die Einfuhr der bronzenen Waffen und Geräthe zu verstehen ist, vom Süden aus bedingen würde, was der Meinung Nilssons und allerdings den Thatsachen grade zuwiderläuft, sondern auch weil es ja die Kenntniß der Metalle durch die Eingebornen selbst schon voraussetzt, die sie und ihren Reichthum im Norden dem Süden erst bekannt machten.

Wir haben indeß der historischen Betrachtung vielleicht zu großen Werth zugestanden, da unsere Periode so weit hinter der Abfassung unserer Urkunden liegt und diese außerdem so verworren sind. Auch

möchten gar Manche aus denselben andere Resultate ziehen, als wir. Trotz alledem ist der Nachweis, daß unmöglich orientalische Völker des Mittelmeeres die Bronze-Cultur des Nordens eingeführt haben, leicht zu geben. Mögen sämmtliche oberwähnte Andeutungen anerkannt werden, mögen die historischen Notizen noch so günstig für die Orientalen lauten, so ist doch immerhin unglaublich, daß dieselben das wahrlich nicht leichte und kurzweilige Amt der Cultivirung ausgeführt haben, ohne von ihren heimathlichen Stoffen begleitet zu werden. Sei es, daß man an Handel mit den Eingebornen, sei es, daß man an beliebige Colonisation Heimathsmüder denkt, in beiden Fällen darf man orientalische, dem Norden fremde Stoffe zu finden erwarten. Aber weder Edelsteine, noch Perlen, noch Elfenbein, noch irgend ein anderer sind in den Fundstätten beobachtet worden. Und wenn man nun gar erwägt, daß die betreffenden Völker, soweit wir Kunde von ihnen besitzen, bereits Eisen, Blei und Silber kannten und verarbeiteten, wie dies grade aus der oben citirten Stelle des Hesekiel deutlich erhellt, daß also auch diese Metalle unzweifelhaft mitgewandert wären, daß dagegen, wie im ersten Abschnitt ausführlich erwiesen, keines derselben zur Zeit der Bronze-Cultur bekannt war, so sinkt gewiß jeder Glaube an eine direkte Beziehung zwischen Nord- und Süd-Ländern auf ein Minimum herab. Ja! schon der eine Umstand, daß es doch mehr als undenkbar wäre, die mit Eisen, Kupfer, Blei, Silber und Gold gesegneten Orientalen (Phönicier ꝛc.), welche einzig und allein des Zinns (und des Bernsteins) wegen nach Norden vorgedrungen, hätten dasselbe erst mit unsäglicher Mühe und Kosten geholt, um es alsdann in Form von Bronze wieder größtentheils dahin zurück zu führen — schon dieser eine Umstand, sage ich, hätte von vornherein die Ansichten Nilssons und aller Uebrigen als irrige erscheinen lassen müssen.

Kurz, wie man sich auch im einzelnen den besprochenen Thatsachen gegenüber verhält, die Unzuläſſigkeit, die nordische Bronze-Cultur auf die Phönicier oder andere Orientalen des Mittelmeeres zurückzuführen, glaube ich in allen Fällen bewiesen zu haben. Sind aber die erwähnten Anklänge orientalischer Beziehungen (kurzgriffige Schwerter ꝛc.) wirklich beachtenswerth, so lassen sie sich dadurch er-

klären, daß ein asiatischer Völkerzweig vor der Zeit, wo im Orient die Bekanntschaft der Metalle allgemein war, gen Westen gewandert, hier im Norden sich ansässig gemacht und später durch den natürlichen Reichthum selbständig zur Kenntniß der Metalle gelangt wäre.

Die Etrusker.

Die Thatsache, daß man in Italien täglich sich vermehrende Fundstätten aus "vorhistorischer" d. h. also aus „vorrömischer" Zeit enthüllt, deren Inhalt nach Art, Form und Verzierung der Gegenstände die überraschendste Aehnlichkeit mit den nordischen zeigt, hat im Verein mit dem durch den Ursprung unserer heutigen Cultur veranlaßten instinctiven Triebe, jede Spur einer sich über den rohesten Zustand erhebenden Bildungsstufe des Nordens auf das Mittelmeer zurückzuführen, die Anschauung geschaffen, daß die Cultur der Bronze-Zeit Nord- und Mittel-Europas zwar nicht auf dem oben besprochenen Umwege, dagegen direct vom Süden, also von Italien, ausgegangen sei. Indem man jene alten Ueberreste den Etruskern als den vorrömischen Bewohnern zuschreibt, sieht man also in den Etruskern die Culturbringer des Nordens. Und indem man weiter die orientalische Abstammung dieses Volkes, ihre Verwandtschaft mit den Phöniciern als festgestellt voraussetzt, glaubt man die orientalischen Andeutungen der nordischen Funde, soweit dieselben (kurze Schwertgriffe 2c.) berechtigt sind, als erklärt und rückwärts beweisend betrachten zu dürfen. Kommt hiezu noch das Ergebniß der historischen Prüfung, welches einen nicht unbedeutenden Landhandel zwischen dem Süden und Norden in sehr früher Zeit als höchst wahrscheinlich darstellt (S. 89), so scheint jene Anschauung mehr als gesichert zu sein. Wenigstens in Bezug auf die Metallkenntniß und Metalltechnik verficht dieselbe in vollstem Umfange L. Lindenschmitt, der freilich die von Nilsson so betonten andern Entdeckungen nicht weiter berücksichtigt. [39])

Kann es Niemandem einfallen, die lebhaften Beziehungen des

---

[39]) L. Lindenschmitt, die Alterthümer unserer heidnischen Vorzeit. Mainz 1858, und „Die vaterl. Alterthümer der Sammlungen zu Sigmaringen. Mainz 1860.

Südens zum Norden, also auch die damit verbundenen Einflüsse in späterer historischer Zeit zu leugnen, so wird auch Jeder die besprochenen Beziehungen in frühesten Zeiten durch die sagenhaften Ueberlieferungen für erwiesen halten. Ein anderes aber ist es mit der Frage, ob solche der Zeit nach vor die Bronze-Cultur des Nordens fallen, und ob, selbst wenn dies nachzuweisen, ein bedingender, diese Cultur verursachender Einfluß des Südens anzunehmen ist. Die Altersfrage entzieht sich jeder weiteren Untersuchung. Welches sind dann aber die Gründe, die Lindenschmitt für den etruskischen Ursprung unserer nordischen Bronze-Gegenstände in's Feld führt? Im wesentlichen ist es neben jenen historischen Momenten einzig und allein die Gleichheit in Form und Verzierung. Er stellt auf Tafeln nordische und italische Funde bunt zusammen und überzeugt uns völlig. Beweist er aber mehr? Nein! ich habe schon oben auf die Bedeutungslosigkeit der einfachen Linienornamente für derartige Entscheidung hingewiesen, und kann hier in Bezug auf die Formen der zu gleichen Zwecken dienenden Gegenstände dasselbe wiederholen. Man blicke auf die amerikanischen Alterthümer in Squier und Davis Werk (a. a. O. S. 196 ff.) und man findet dieselben Beile (Celte) mit und ohne Schaftlappen, dieselben Messer ꝛc. als Inhalt der „Mounds" wie unserer europäischen „Hünengräber." Freilich betrifft diese Aehnlichkeit nur die roheren, einfacheren Formen; allein es kommt zunächst auch nur darauf an, da man grade den Ursprung der nordischen Cultur von dem Süden nur durch die Uebereinstimmung in den primitiven Gestaltungen nachweisen könnte, zumal ja der spätere Einfluß gar nicht geleugnet wird. Es besitzt also die Aehnlichkeit der Form ebensowenig Beweiskraft wie die der Verzierungen; beide sind vielmehr allgemeine Belege für die auch im einzelnen gleichen Gesetzen folgende Entwicklung des Kunstsinns bei den verschiedensten Völkern.

Auch jede Aehnlichkeit zugestanden, liegt aber in den Gegenständen selbst nicht der geringste Beweis vor, daß sie aus dem Süden in den Norden und nicht umgekehrt aus dem Norden in den Süden gelangt sind. Das eine ist eben so gut möglich wie das andere. Und wenn nun nach Lindenschmitts eigenem Geständniß sich grade im Norden die größere Zahl nicht nur von

Alterthümern überhaupt, sondern sogar der ältesten Formen findet, die im Süden viel seltener vorkommen, so heißt es doch den historischen Notizen eine mehr als gerechtfertigte Bedeutung beilegen, wenn man dieser Thatsache entgegen dem Süden das größere Alter und dessen Wirkungen zuerkennt. Gedenkt man hierbei noch der mannichfachen Zweifel über die Abstammung der Etrusker selbst, daß man sogar diese — und wir dürfen wohl sagen: die altitalischen Völkerstämme überhaupt — als Einwanderer aus dem Norden vielfach betrachtet hat, so scheint sicher der Ursprung auch der Bronze-Gegenstände aus dem Norden viel wahrscheinlicher als das umgekehrte.

Sollte indeß der orientalische Charakter der Etrusker wirklich unbezweifelt sein, so würde es — selbst unter der wohl noch zu beweisenden Voraussetzung, daß unsere Fundgegenstände diesem Volke angehören, — gemäß früheren Bemerkungen (S. 90) als sehr wahrscheinlich gelten müssen, daß ihnen schon in frühester Zeit das Eisen, Blei und Silber bekannt gewesen ist.[40] Und wenn ferner ihre Verkehrsbeziehungen zu dem Norden hauptsächlich in dem Streben nach Zinn begründet waren, wie man allgemein annimmt, so treten alle schon bei den Phöniciern erhobenen Einwände auch hier in vollster Stärke auf. Wie gelangten sie zur Kenntniß des Zinns, wenn es nicht die angrenzenden Eingebornen schon besaßen? Wie kommt es, daß dann im Norden das Eisen, Blei und Silber völlig unbekannt blieb, da doch sie zumal als Tauschmittel gegen Zinn hätten dienen müssen? Oder ist es nicht auch hier undenkbar, Zinn-haltige Bronze, d. h. also die Bronze-Gegenstände als solches zu betrachten?

Kurz, es scheint mir unwiderleglich, daß, so offenbar ein späterer Einfluß zwischen Nord und Süd bestand, der Ursprung der Bronze-Cultur doch nicht in dem Süden und seinen Bewohnern (Etruskern) gesucht werden darf und kann.

Alle übrigen Beweisgründe Lindenschmitts sind blos ne-

---

[40]) Ob man unter den unzweifelhaft etruskischen Ueberresten Italiens diese Stoffe gefunden, weiß ich nicht.

gative, welche die Unwahrscheinlichkeit einer einheimischen Erztechnik des Nordens darthun sollen. Wir werden sie, soweit sie nicht durch frühere Betrachtungen als irrige erledigt sind (chemische Composition, Metallklumpen, Glas ꝛc.), im Folgenden noch berühren.

2. Kapitel. Die Cultur der Bronze-Zeit Nord- und Mittel-Europas als selbständige Entwicklungsstufe seiner Ureinwohner.

Nachdem die Ueberzeugung zu rechtfertigen gesucht ist, daß weder die Phönicier noch die Etrusker als Culturbringer des Nordens gelten können, da die historischen und kunstgeschichtlichen, wie auch die einzelnen antiquarischen Momente theils gradezu widersprechen, theils beweisunfähig sind, kehren wir zu dem objectiv-natürlichen Standpunct zurück, der sich auf Fundort und Verbreitung der Fundobjecte als auf eine feste Thatsache stützt. Wir fragen demgemäß jetzt umgekehrt: Ist es möglich und wahrscheinlich, daß die Bronze-Cultur Europa's eine einheimische, selbständige gewesen? und werden dabei zugleich die Gründe zu erörtern haben, welche für einen fremden Ursprung überhaupt — ohne Rücksicht auf ein bestimmtes Volk — angeführt worden sind.

In dem ersten Theil dieser Blätter ist ausführlich nachgewiesen worden, daß alle in den Fundstätten auftretenden unorganischen Stoffe (Bronze. Kupfer, Zinn, Gold, Glas, Thon, Graphit, Rothstein, Bernstein, Gagat) innerhalb des nordischen Ländercomplexes, entweder frei oder in Form der nöthigen Rohmaterialien vorkommen. Auch betreffs der Stein-Gegenstände ist gelegentlich mitgetheilt, daß manche scheinbar exotische Gesteinsarten (z. B. Nephrit) dennoch sich daselbst haben finden und zur Verarbeitung dienen können.

Ebenso rühren alle übrigen, hier nicht besprochenen Stoffe (Holz, Horn, Knochen, Pflanzenreste ꝛc.) von theils noch heute einheimischen, theils zufolge besonderen Forschungen ehemals einheimisch gewesenen, jetzt ausgestorbenen Pflanzen und Thieren her. Diese Thatsachen erheben die Möglichkeit einer stofflichen Selbständigkeit und Unabhängigkeit unserer Länder in vollstem Umfange über jeden Zweifel. Wenn aber ferner einige der genannten Stoffe (Zinn, Graphit, Bernstein, Gagat) noch heute grade vorwiegend in eben denselben

Ländern gewonnen werden, wenn auch die zur Verarbeitung nothwendigen Materialien (Kohlen) daselbst reichlich vorhanden sind, wenn endlich die wirklich aufgefundenen Ueberreste alter Bergbaue und die eigenthümliche Uebereinstimmung in den Unterschieden des Charakters der alten Kupfererze in den verschiedenen Ländern mit den noch jetzt daselbst verschmolzenen (S. 63) hinzukommen, so wird jene Möglichkeit zur größten Wahrscheinlichkeit. Wir dürfen getrost behaupten:

1. Die zu den Gegenständen unserer Fundstätten der Bronze-Zeit verwendeten Naturstoffe sind sämmtlich innerhalb des nordeuropäischen Länder-Complexes gewonnen worden.

Die hiegegen zu erhebenden Bedenken, z. B. die Seltenheit alter verlassener Bergbauten sind schon früher zurückgewiesen. (S. 57.)

Aus den in allen Ländern aufgefundenen halbfertigen Bronze-Sachen, den Bronze-Barren, Metallklumpen, Gußformen, aus den zwar sehr seltenen, aber doch entdeckten Schmelzstätten, aus dem Schlackencharakter des Glases, aus der Kenntniß von Holz- und anderen Kohlen und aus manchen anderen sich wechselseitig bestätigenden Thatsachen, die wir früher erkannt haben, geht die technische Selbständigkeit unserer Länder ebenfalls unbestreitbar hervor. Gleichwie es nach früherer Bemerkung (S. 54) ganz willkürlich ist, die aufgefundenen Schmelzklumpen als jüngere, erst durch Einschmelzen alter Bronzegegenstände entstanden zu betrachten, da auch Berlins Beweise dafür hinfällig sind, ebenso gesucht ist es, zwar hie und da eine inländische, im ganzen aber dennoch eine ausländische Darstellung der Bronzen anzunehmen. Man hat zur Stütze hiefür darauf hingewiesen, daß im allgemeinen nur Gußformen von Keilen und Lanzenspitzen gefunden werden, mithin wohl nur diese einfacheren Dinge einheimisches Erzeugniß wären. Allein, von der Thatsache abgesehen, daß auf den brittischen Inseln auch Gußformen von Schwertern beobachtet sind (R. Wilde a. a. O. II. S. 452), erklärt sich jener Umstand dadurch, daß die meisten der weniger massiven Gegenstände zuerst nur roh in Formsand gegossen und nachher oder gleich von vornherein mechanisch durch Hämmern und Ziehen bearbeitet wurden. (Schwerter, Dolche, Blech, Armringe, Nadeln rc.) Vgl. S. 50 f. Ein wichtigerer Einwand scheint aus der Summe

von Schwierigkeiten zu entspringen, mit welchen die Darstellung der Bronze nach unseren heutigen Begriffen verknüpft ist und deren Ueberwindung einen so hohen Grad von Kenntnissen voraussetzt, wie wir ihn nun einmal, trotz aller unserer eigentlichen Unwissenheit, unseren Urahnen niemals zugestehen würden. Dieses freilich mehr auf Gefühle als auf Thatsachen gegründete Bedenken ist durch das Ergebniß unserer chemischen Untersuchungen vollständig gehoben. Die Gewinnung der Bronze durch einfaches Zusammenschmelzen der Kupfer- und Zinnerze, deren Möglichkeit nicht nur, sondern deren Wirklichkeit oben (S. 36 ff.) ausführlich begründet wurde, reducirt alle Schwierigkeiten auf ein Minimum. Damit ist aber zugleich der aus der Existenz des Glases hergeleitete Einwurf beseitigt, da wir nachwiesen, daß dessen Darstellung in roher Form untrennbar von den Erzschmelzprocessen ist und sogar schon bei der Töpferei hat entdeckt werden können. Auch der scheinbare Widerspruch zwischen dem rohen Charakter der Thonwaaren und dem schönen Zustande der Bronze löste sich auf natürliche Weise, selbst wenn wir auf die analogen Verhältnisse anderer Völker (Mexikaner, Peruaner) gar keine Rücksicht nehmen. Wenn aber Lindenschmitt, um den fremdländischen Ursprung der Bronze-Objecte zu beweisen, so weit geht, zu behaupten, es seien dieselben in ihrer uns vorliegenden Gestalt nur mit Hülfe des Eisens darzustellen gewesen, so übersieht er einmal, daß wir thatsächlich Völker (Mexikaner, Peruaner) kennen gelernt haben, die gleichfalls eine Bronze-Cultur ohne jegliches Eisen besaßen und ferner, daß durch den erwiesenermaßen bekannten „Ablöschproceß" die Bearbeitung der Bronze ebenso möglich war, wie heut zu Tage die des weichen Eisens durch das gehärtete Eisen, den Stahl. Wenn endlich derselbe Forscher durch die übereinstimmende Form der Metallobjecte auf eine solche industrielle Fabrikthätigkeit schließen zu müssen glaubt, die wir unseren Vorahnen kaum zutrauen dürften, so beruht auch dieser Einwand, die Thatsache selbst trotz den entgegenstehenden Bemerkungen Kellers und Troyons zugegeben, nur auf einem Glauben, dessen Berechtigung erst nachzuweisen ist. Nach allem dem halte ich es durch die Ergebnisse der Funde und deren nähere Prüfung für ausgemacht:

2. Die sämmtlichen Objecte der Fundstätten sind

innerhalb des nordischen Länder-Complexes dargestellt worden.

Was nun die an denselben ersichtliche Kunstbildung betrifft, so ist im ersten Kapitel dieses Abschnittes ausgeführt, daß dieselbe trotz aller Aehnlichkeit mit derjenigen benachbarter und uns späterhin (dies beachte man!) besser bekannt gewordner Völker dennoch eine in ihrem Ursprung völlig selbständige, unbeeinflußte gewesen sein kann.

3. Die Möglichkeit einer künstlerischen Selbständigkeit der nordeuropäischen Völker ist nicht zu bestreiten.

Drei der wesentlichsten Beweispunkte für die Unabhängigkeit unserer nordischen Bronze-Cultur sind demnach erfüllt. Wüßten wir freilich von anderer Seite ganz bestimmt, daß die Einwohner unserer Länder zu der Zeit, in welche wir annähernd jene Cultur zurückversetzen müssen, völlig rohe Barbarenhorden, nomadische, mit jeder anderen Ausnutzung der Naturschätze als der freiwillig von derselben gewährten unbekannte und jedes Kunstsinnes baare Völkerschaften gewesen und geblieben sind, dann würden auch obige Beweise nur so viel bezeugen, daß fremde Eindringlinge nicht blos anfangs, sondern auch später aus diesen oder jenen Gründen sich daselbst niedergelassen, die Cultur mitgebracht, die Gegenstände allerdings im Lande selbst gefertigt und dann den wilden Eingebornen verhandelt hätten. Wissen wir aber etwas derartiges so bestimmt? Keinesweges! Wiederum sind es die so widerspruchsvollen und der Zeit nach so viel späteren Berichte der griechischen und römischen Dichter und Geschichtsschreiber, welche in uns jene Vorstellung erweckt haben. Ich kann und will hier gar nicht untersuchen, ob dieselbe wirklich ihrem sachlichen Inhalte entspricht; selbst wenn dies aber der Fall, mußte dann wohl der Kulturzustand der nordischen Völker, wie ihn die Römer kennen lernten, derselbe sein, wie viele Jahrhunderte zuvor? Auch diese Frage indeß soll von ihrer allgemein culturgeschichtlichen Seite erst später, hier nur mit Thatsachen beleuchtet werden.

Unbezweifelt kann eine so ausgedehnte Metall- und Erztechnik eines Volkes nicht isolirt dastehen; sie setzt vielmehr einen Bildungszustand voraus, der auch zu anderen Schöpfungen veranlaßt. Finden wir diese nicht, dann wird auch jene eine aufgedrungene sein müssen. Man hat nun wirklich geglaubt, selbst mit Berücksichtigung der größeren Vergänglichkeit aller anderen Artefacte, gar keine oder so geringe Anzeichen anderweitiger Lebens- und Cultur-Aeußerungen unserer nordischen Länder und deren Bewohner enthüllt zu haben, daß jener Schluß eine Nothwendigkeit wäre. Berücksichtigen wir dagegen heute die bewundernswerthe Geschicklichkeit, die sich uns aus dem Inhalt der Pfahlbauten auch hinsichtlich der Verarbeitung thierischer und pflanzlicher Rohstoffe offenbart, gehen wir bei den Entdeckungen anderer Art, so weit sie dem Bronzealter angehören, (z. B. Kivik-Monument, Willfarastein, „Inscribet Stones", Bronze-Wagen, Schöpfkellen rc). nicht von vorgefaßten Meinungen, welche diesen Dingen einen absolut fremden Ursprung zusprechen, sondern zunächst von der einfachen Thatsache des Fundes aus, so erkennen wir nicht allein die allgemeine Kunstfertigkeit der einstigen Bewohner, sondern auch die deutlichsten Spuren ihres Ackerbaues, ihrer Viehzucht, ihres staatlichen Lebens, ja selbst die Anfänge einer Sculptur und sogar einer Bilderschrift. Nur ein willkührliches Zerreißen dieses Gesammtbildes, das uns schon jetzt die „Culturschichten" des Erdbodens offenbaren, kann den obigen Schluß und also den aufgedrungenen, ausländischen Character der Cultur aufrecht erhalten. Selbst soweit dürfen wir Nilssons Ansichten Eingang gewähren, daß wirklich jene Bildwerke und die Verzierungen eine mystische und symbolische Bedeutung besitzen und die Belege für die Herrschaft des Sonnen- und Monddienstes umfassen; allein nur für des eingebornen Volkes religiöse Anschauung, nicht für die weittragenden Beziehungen zu fremden Völkern, können wir jene Erlaubniß ausnutzen. Noch bestimmtere Andeutungen, als über die Religion, vermögen wir hinsichtlich des Handelsverkehrs der nordischen Länder unter einander zu gewinnen. Die vollständige Gleichartigkeit der Fundstätten, zumal durch die übereinstimmenden Unterschiede der Gräber und durch die Verbreitung der Pfahlbauten über fast alle Länder, die im allgemeinen unleugbare Aehnlichkeit der verschiedenen Waffen und

Geräthe, die oben (S. 53) nachgewiesene Gleichheit der Bronze-Bereitung in allen Theilen Nord- und Mittel-Europas, bezeugen eine gewisse Zusammengehörigkeit und eine gewisse gleiche Culturstufe derselben. Wenn wir betreffs der Gesammtheit der Länder den Beweis für die Selbständigkeit ihrer Cultur zu führen vermocht, so gelingt dies bezüglich der einzelnen Theile nicht, weil zwar deren künstlerische und technische Selbständigkeit unverändert annehmbar, aber die stoffliche gradezu unmöglich ist. Denn die in den Fundstätten eines Landes vorhandenen Stoffe finden sich nicht immer im Lande selbst; in dem gesammten Gebiete des norddeutschen Flachlandes und Dänemarks z. B. fehlt natürlich jeder metallische oder sonst durch Bergbau zu gewinnende Stoff, dagegen treten hier Bernstein, Gagat, Braunkohlen auf. In den gebirgigen Ländern dagegen kommen die betreffenden Substanzen in sehr verschiedener Verbreitung vor, z. B. Zinnerze blos in England und im Erzgebirge (allerdings auch in Frankreich), Kupfererze an sehr vielen Stellen, Gold zwar ebenfalls an mehreren Puncten (s. oben), hauptsächlich aber in Irland u. s. w. Kurz, wenn wir z. B. in Dänemark und Mecklenburg Gold und Bronze, im südlichen Deutschland dagegen Bernstein und Gagat antreffen, so müssen sie von den bezüglichen Fundstätten dahin gebracht sein, d. h. es muß ein Handel zwischen den verschiedenen Theilen des nordeuropäischen Länder-Complexes bestanden haben. So wie die stoffliche Selbständigkeit desselben im ganzen die selbständige Cultur ermöglicht und beweist, so bedingt die stoffliche Abhängigkeit der einzelnen Glieder den Handel unter sich. Gibt diese neue Erkenntniß einen abermaligen Beleg für den gewissen Culturgrad, den jene Länder gemäß den übrigen Beobachtungen besitzen mußten, so kann umgekehrt daraus kein Einwand gegen denselben erstehen. Denn erstens setzt sie durchaus nicht jene hohe Stufe der Schifffahrtskunde voraus, die wir selbst den Phöniciern und anderen Völkern des Alterthums absprechen mußten, da es sich nur um einen Binnenhandel auf festem Lande oder über kurze Seestrecken handelt, der bekanntlich selbst bei den rohesten Naturvölkern sich findet und stets dem Seehandel vorangeht, und zweitens würde die Unwahrscheinlichkeit sich nur steigern, wenn wir, um einen solchen Binnenhandel

der Eingebornen zu vermeiden, einen Seehandel vom mittelländischen Meere aus, und einen Binnenhandel derselben Colonisten über das Festland vom Norden aus zugleich annehmen wollten.

Bewegen wir uns demnach immer in den Grenzen der einfachsten Voraussetzungen, indem wir alle unsere Folgerungen nur auf die Bewohner Mittel- und Nord-Europas selbst beziehen, so kann man kaum mehr Bedenken tragen, anzuerkennen, daß wir durch Thatsachen zu der Annahme eines vor Jahrtausenden, vor aller geschichtlichen Zeit bestandenen, in sich abgeschlossenen Culturreiches in Nord- und Mittel-Europa gezwungen werden, dessen Völker auf der Stufe der in allgemein culturgeschichtlicher Bedeutung gesicherten Bronze-Cultur sich befanden.

Bestimmen zu wollen, welche Namen diese Völker trugen, ob sie überhaupt einem großen Stamme angehörten oder nicht, — dies freilich ist ebenso unmöglich als überflüssig. Mag man sie, gestützt auf die Nachklänge, die uns in den ältesten Sagen noch vernehmbar zu sein scheinen, bald Kelten, bald Kimbern, bald Iberer, bald Germanen nennen; in der Hauptfrage wird dadurch nichts geändert, da alle diese Völkerstämme gleicherweise in dem Nebel der Vorzeit verschwinden. Ja, wäre nicht in einer gewissen Periode der Alterthumsforschung mit allzugroßer Bestimmtheit der Name Kelten hervorgehoben worden, so würde vielleicht manche Kraft zu nützlicherer Verwendung für unser Gebiet gewonnen sein, die nun in der Bekämpfung dieses Namens ihr einziges Ziel erblickte und dadurch die vorurtheilsfreie Anschauung verlor. Wohl werden wir auch über die Völker, denen wir eine so merkwürdige Stellung in der Entwicklungsgeschichte Europas zuschreiben, manches nähere erfahren; wir werden ihre Unterschiede von einander, ihre Verwandtschaften mit anderen Erdbewohnern, ihre Stellung in der großen Völkerfamilie unseres Planeten und so auch wohl ihren ursprünglichen Sitz dereinstmals besser erkennen als jetzt, allein dieser Fortschritt ist lediglich auf dem Wege der erst neuerdings angebahnten vergleichend-anatomischen und speciell craniologischen Untersuchungen zu erreichen. —

Ist es nach unseren bisherigen Ergebnissen jedenfalls nicht gestattet, die gesammte Bronze-Cultur als eine durchaus fremdländische

im Sinne Nilssons, Lindenschmitts und deren Anhänger zu betrachten, sondern muß man vielmehr deren Alterthümer als einheimische Erzeugnisse auffassen, so entsteht doch in Betreff des Ursprunges derselben noch die allgemeine Frage, ob sie aus einer selbständigen Entwicklung der älteren Bewohner, nämlich der Stein-Zeit, die wir als Ureinwohner ansehen müssen, oder aus einer Einwanderung neuer Völker, welche von unseren Ländern Besitz ergriffen und die Kenntniß der Erz-Bereitung mitbringend von den inländischen Mineralschätzen sofort Anwendung machten, hervorgegangen sei. In beiden Fällen bleibt der einheimische Charakter der Cultur gewahrt und hat doch einen verschiedenen Ursprung.

Es ist Thatsache, daß die Ueberreste der Stein-Zeit sich vorwiegend im Norden finden. Sie bezeugt eine längere Anwesenheit oder eine größere Dichtigkeit der Bevölkerung daselbst während jener Periode. In gleicher Weise treten die Alterthümer der Bronze-Zeit in größerer Menge im Norden auf, und es ergibt sich daraus schon ein gewisser Zusammenhang. Noch bedeutungsvoller aber ist der Umstand, daß auch die ältesten, einfachsten Formen der Erz-Waffen und Geräthe hauptsächlich im Norden vorkommen; denn sie weisen uns darauf hin, daß die Entwicklung der Bronze-Cultur im Norden ihren Anfang genommen und sich allmählich über die südlichen Länder Europas ausgebreitet habe. Wenn nun zugleich diese Formen die unmittelbare Nachahmung der alten Steinwaffen und Geräthe anzeigen, so stellt sich uns ein Bild des Ueberganges aus der einen in die andere Periode dar, welches kaum zu erklären wäre, falls ein bereits mit Erzgeräthen versehenes neues Volk der plötzliche Culturbringer gewesen ist. Man hat diese Thatsachen allerdings zu entkräften gesucht. Die spätere Cultur der südlichen Länder sei durch die daselbst zwar seltner, aber doch auftretenden einfachen Formen (namentlich der Celte) widerlegt; in Kellers „fünfter Bericht" Taf. VII sieht man z. B. mehrere solche aus Ungarn zusammengestellt. Allein hier geben uns die früheren chemischen Untersuchungen eine vollständig befriedigende Lösung. Ihnen zufolge (S. 42) ist die Darstellung des metallischen Kupfers erst später erfolgt, als diejenige der Bronze, mithin sind die Kupfer-Gegenstände jünger als die Bronze-Objecte. Da nun

alle jene roheren Waffen des Südens aus Kupfer bestehen, so sind sie jünger, und der scheinbare Widerspruch mit der Form wurde schon früher aus dem schlechten Verhalten des Kupfers beim Guß erklärt. Daß in der That auch später noch solche rohe Formen gegossen wurden, sei es nun in Bronze, sei es in Kupfer, bezeugt unwiderleglich der in R. Wilde's Catalog (I, S. 91) abgebildete Stein, auf welchem sich zwei Modelle für Celte befinden, der eine die ganz primitive Form, der andere die jüngere (mit Oehr und Schaftloch) zeigend. Wenn demnach die Einfachheit der Form bei der Altersbestimmung zurücktritt, sobald wir es mit Kupfer-Gegenständen zu thun haben, so können also auch im Norden nur diejenigen nachgeformten Objecte als Zeugen für den engen Zusammenhang mit der ältesten Zeit dienen, deren Masse aus Bronze besteht. Man hat nun wohl geleugnet, daß sich solche Beweisstücke vorgefunden haben, aber mit Unrecht. Mögen sie in Scandinavien, auf der Cimbrischen Halbinsel u. s. w. wirklich nicht vorhanden sein; ihr Vorkommen z. B. in Irland und Schottland ist durch zahlreiche Beobachtungen festgestellt[41]). Ja! wenn wir, die Richtigkeit grade dieser lokalen Unterschiede vorausgesetzt, dadurch veranlaßt werden, den Ursprung der Bronze-Cultur auf die brittischen Inseln zurückzuführen, so begegnen wir anderen Schlußfolgerungen, welche zu demselben Ergebnisse gelangen. Nicht allein, daß grade auf jenen Inseln die Hauptingredienzien zur Bronze-Bereitung in größter Menge vorkommen, daß nach obigen Betrachtungen jedenfalls in einem späteren Abschnitt der Bronze-Zeit ein Handelsverkehr mit denselben (Zinnerze, Gold, Gagat) bestand, sondern auch die allen Ländern gleiche Art der Erzdarstellung durch Zusammenschmelzen der Kupfer- und Zinnerze weisen auf denselben Ursprungsort hin. Denn wo konnte wohl die Beobachtung des nützlichen Erfolges eines solchen Zusammenschmelzens leichter und deshalb auch früher gemacht werden, als da, wo die Natur selbst beide Stoffe in gleicher Fülle und gleicher Nähe darbot? Da dies von allen Ländern fast nur auf den brittischen Inseln der Fall, so ist es der natürlichste

---

41) R. Wilde, a. a. O. II. S. 364 ff. D. Wilson, a. a. O. S. 252.

Lauf der Dinge, daß hier die erste Entdeckung geschah, und diese in unveränderter Form sich über die nahegelegenen Länder ausbreitete. Sollte aber die isolirte Lage zu einem Einwande verleiten, so würde auch dieser vernichtet werden, wenn die Resultate von Forchhammers Untersuchungen richtig sind, daß nämlich die Trennung Großbrittaniens vom Continent erst während der Bronze-Zeit erfolgte[42]). Es wäre darnach nicht einmal die Ueberwindung der kurzen Seefahrt, sondern der einfache Landhandel zur Ausbreitung nöthig gewesen.

Selbst zugestanden indeß, daß Großbrittanien als Ausgangspunct der Bronze-Cultur gilt, so könnte man die obigen Deductionen für deren selbständige Entwicklung aus der Stein-Zeit für nicht beweiskräftig halten. Man hat nämlich, von einem ganz richtigen Gefühl geleitet, den durchaus fremdländischen Ursprung jener damit für bewiesen erachtet, daß ein Kupfer-Alter weder in England noch im übrigen Europa zu erkennen ist, welches doch als eine natürliche Zwischenstufe zwischen Stein- und Bronze-Zeit stehen müßte. Allein dieser Beweis ist so wenig stichhaltig, wie der aus ihm abgeleitete Einwand. Denn nur da, wo dieses Metall in gediegenem oder oxydischem Zustande in großen Massen sich findet, wie z. B. in Nordamerika, läßt sich die einfache Bereitung desselben annehmen, weil seine Gewinnung aus kiesigen Erzen mit größeren Schwierigkeiten verknüpft ist. Wenn nun thatsächlich nirgends in Europa diese Bedingung erfüllt ist, so stellt sich umgekehrt grade ein bedeutungsvoller Zusammenhang zwischen diesem Fehlen und dem Fehlen des Kupfer-Alters her, der vollständig mißverstanden und verkannt wird, wenn man letzteres durch die gewaltsame Zufuhr der Bronze erklären will. Vielmehr sind es ganz analoge Erscheinungen in der Culturentwicklung, daß das an gediegenem Kupfer so überaus reiche Nordamerika ein ausgeprägtes Kupfer-Alter und das an Kupfer- und Zinnerz gleich reiche Großbrittannien kein solches, sondern sofort ein Bronze-Alter besitzt. Unsere chemischen Untersuchungen haben aber gradezu erwiesen, daß die Bronze nicht

---

42) v. Maack, Das urgeschichtliche schleswig-holsteinische Land. Berl. 1860. S. 15 ff.

aus Kupfer und Zinn, sondern direct aus deren Erzen dargestellt worden, welches kaum denkbar wäre, wenn früher wirklich das reine Kupfer bekannt war. Ist sonach das Fehlen des Kupfer-Alters nicht blos natürlich begründet, sondern indirekt durch die Darstellung der Bronze thatsächlich festgestellt, so müssen alle Bestrebungen, die in neuerer Zeit gemacht wurden, um zur Hebung jenes vermeintlichen Widerspruches dennoch seine Existenz zu erweisen, erfolglos sein, oder aber es sind unsere Schlußfolgerungen irrige. Dieser Prüfstein für letztere ist wichtig. Wie ich nun glaube, entscheidet er sich zu unseren Gunsten. Denn, wenn z. B. die größere Menge der Kupfer-Gegenstände Ungarns Keller (S. 101) zu der Meinung veranlaßt, daß dieselben älter als die daselbst gefundenen Bronze-Objecte seien, so giebt doch ein Blick auf die Tafel in der entschieden späterer Zeit angehörigen Schäftung vieler Beile einen wichtigen Stützpunkt für die gegentheilige Annahme, während die gleichzeitige Existenz einfachster Formen nach früheren Bemerkungen irrelevant ist. Daß, trotz der Kenntniß der Bronze, doch selbst Schneidewerkzeuge aus Kupfer gefertigt wurden, erklärt sich leicht aus dem thatsächlich verhältnißmäßigen Reichthum Ungarns an gediegenem und oxydischem Metall. Ueberdies aber müßte erst eine gründliche chemische Analyse nachweisen, daß dieses Kupfer nicht wie das in westlichen und nordischen Ländern verarbeitet gefundene als späteres Product der Bronze-Bereitung zu betrachten ist (s. S. 39 ff).

Bleibt demnach auch für die östlichen Länder die Präexistenz eines Kupferalters noch sehr in Frage, so ist sie nach Kellers eigner Meinung für die westlichen gradezu unannehmbar. Daß dies aber eine nothwendige Folge der natürlichen Verhältnisse derselben, und nicht die Folge eines mit der Bronze eindringenden neuen Volkes war, halte ich für ebenso ausgemacht.

Lange Zeit hindurch schien diese letztere Anschauung von anderer Seite gesichert. Man glaubte nämlich aus den Fundstätten mit dem Auftreten der Bronze auch plötzliche Aenderungen gewisser bedeutungsvoller Sitten und Gebräuche erkennen zu können. Hauptsächlich war es die Bestattung der Todten, welche sowohl nach Wesen, ob Verbrennung oder Beerdigung, als nach Form, ob Stein-, Hügel-, oder flache Gräber, in dieser Beziehung scheinbare Anhalte-

punkte bot. Indem man allgemein annahm, daß während der Stein-Zeit Beerdigung in mit Steinen mehr oder weniger umschlossenen Gräbern geherrscht habe, mit dem Auftreten der Bronze aber sofort Verbrennung und Urnenhügel Brauch geworden seien, konnte man freilich diese Umwälzung nur durch Eindringen eines fremden Volkes erklären. Allein die ebenso wichtigen als umfassenden Untersuchungen K. Weinholds[43]) haben für Deutschland und die Schweiz wenigstens dargethan, daß jene strenge Sonderung nach Zeit und Ort durchaus den Thatsachen zuwiderläuft. Es finden sich Steingräber mit Metall, Hügelgräber ohne Metall; weder Verbrennung noch Bestattung hat zur Zeit dieser oder jener wirklich ausschließlich geherrscht; und die gleiche Vermischung der Gebräuche wie der Beigaben von Bronze und Eisen zeigt sich bei den Hügel- und den flachen Gräbern. Ueberall sieht man, daß der verschiedene Charakter dieser Grabstätten auf irgend andere Ursachen, aber nicht auf ein nach Zeit und Ort abgeschlossenes Volk zurückzuführen ist. Wenn dennoch, wie es scheint, der Unterschied zwischen Stein- und Bronze-Zeit deutlicher hervortritt, so würde dies unbeschadet unserer Anschauung für genannte Länder bestehen können, da wir für sie allerdings die Einfuhr der Bronze-Cultur aus England angenommen haben. Den rechten Einblick in diese Verhältnisse aber werden wir erst erhalten, wenn uns die in die verschiedenen Zeiten fallenden Fundstätten dieses Mutterlandes bekannt sein werden. Mögen daher die Alterthumsforscher sich dieser vergleichenden Forschung recht bald unterziehen.

Vorläufig bleibt uns die gerechte Vermuthung, daß wohl auch in Großbrittanien eine so scharfe Trennung zwischen den Grabstätten der Stein- und Bronze-Zeit nicht besteht, mithin die aus den übrigen erwähnten Erscheinungen entnommene Folgerung, in diesem Lande habe ein allmähliger Uebergang stattgehabt, richtig ist.

Die beiden hervorragenden Einwände gegen die selbständige Entwicklung der Bronze-Cultur sind, wie ich glaube, widerlegt.

---

43) K. Weinhold Sitzungsber. d. Ak. d. W. zu Wien. Phil. Hist. Cl. XXIX (1858) p. 117—204, XXX (1859) p. 171—226.

Was die übrigen, direkt auf fremde (orientalische) Beziehungen gehenden Andeutungen betrifft, so kann ich auf früher gesagtes verweisen. Nur soviel sei hier als selbstverständlich bemerkt, daß wir uns zuvörderst über die Abstammungen der Bewohner der Stein-Zeit und über ihren anthropologischen Charakter klar zu werden suchen müssen, ehe wir das ererbte oder neueingedrungene späterer Zeiten unterscheiden wollen. Und wenn z. B. die Urbewohner selbst kleine Hände besaßen (worüber mir Thatsachen nicht bekannt), somit ihren Schwertern kurze Griffe gaben, so ist deren Auftreten in völligstem Einklange mit dem einheimischen Ursprung der Bronze-Cultur;[44] und wenn dann später Völker mit größeren Händen (aus Osten) eindrangen, sich also längere Griffe machen mußten, so ist dies ein nur zu glaublicher Bevölkerungswechsel, der indeß mit dem Ursprung der Bronze-Cultur selbst nichts mehr zu thun hat.

In wie weit aber die Völker der Stein-Zeit als eigentliche Autochthonen unserer Länder gelten dürfen, oder zum Oriente als der Urheimath des Menschengeschlechts in Beziehung stehen, dies wird uns wohl noch lange, wenn nicht immer, verschlossen bleiben. Andeutungen, wie sie z. B. durch die schon in der Stein-Zeit bestehenden Pfahlbauten gegeben zu werden scheinen (Herodots Schilderung des Sees Prasias) verlieren ihren Werth, sobald man diese Sitte als eine ganz allgemein culturhistorische bei allen Völkern findet (Troyon).

Nachdem wir im bisherigen Verlauf unserer Betrachtungen eine Reihe weiterer Belege für den einheimischen Ursprung der Cultur erhalten haben, sei es zum Schlusse gestattet, ein übersichtliches Bild jener Periode nach Ursprung, Entwicklung und Ausgang zu entwerfen, welches zugleich durch den klaren Zusammenhang seiner Theile die Richtigkeit unserer Anschauungen bestätigen mag.

Ueber Mittel- und Nord-Europa waren einstmals Menschen ausgebreitet, deren Geschichte sogar bis vor die letzten großen geologischen Epochen zurückreicht, und deren Cultur den niedrigsten

---

[44]) Nilsson und Thomsen halten die kurzgriffigen Schwerter für die ältesten. Vgl. übrigens oben S. 81.

Grad verräth — es waren die Menschen der Stein-Zeit. Hauptsächlich im Norden wohnhaft sind doch ihre Spuren so gut im südlichen Frankreich, wie in der Schweiz aufgefunden, und die von ihnen hinterlassenen Alterthümer zeigen eine in der Bearbeitung der Steine allmählig zu überraschender Fertigkeit sich steigernde Entwicklung, während zugleich die Kenntniß der Thonwaaren und, in Abhängigkeit von lokalen Verhältnissen, auch des Goldes (Irland) ähnliche Fortschritte offenbart und die Funde von Bernstein sogar einen gewissen Handelsverkehr als möglich erscheinen lassen. Auf den brittischen Inseln trat so, wiederum hervorgerufen durch deren natürliche Schätze an Kupfererz und Zinnerz, durch irgend welche zufällige Wahrnehmung bei dem gelegentlichen Zusammenschmelzen dieser beiden eine Masse zu Tage, welche schon durch ihre dem Golde ähnlichen äußeren Eigenschaften Aufmerksamkeit erwecken mußte, aber noch mehr durch ihre alsbald erkannte Verwendbarkeit Bedeutung erlangte. Es war die Bronze. Nachdem sie eben ihrer vortrefflichen Eigenschaften wegen und bei dem vorhandenen Reichthum der Materialien allmählig mehr Eingang gefunden und sich über das nahegelegene Gebiet verbreitet hatte, brachten die vielleicht schon früher bestandenen Beziehungen auch zu ferneren Ländern sie in stets weiteren Umkreis. Noch nicht von dem Festlande getrennt, konnte sie in einfachster Weise ihren Weg von Großbrittanien nach Frankreich und längs der Nordseeküste bis zur Cimbrischen Halbinsel, von hier nach Scandinavien [45]) und an die Ostseeküste nehmen. Einmal hier eingebürgert eröffneten sich in den gewaltigen vom Süden herabströmenden Flüssen die natürlichen Handelsstraßen in das Innere, und führten das neue treffliche Material einerseits bis nach Böhmen, Ungarn und von da in die österreichischen Gebirgslande, andrerseits in die Schweiz und in das Innere Frankreichs. Lange Jahre hindurch wird nun der gewaltige von West nach Ost ganz Europa durchschneidende Gebirgszug der weiteren Ausdehnung Halt geboten haben. Immer festhaltend an der von dem Mutter-

---

[45]) Es ist bezeichnend, daß die Hauptmasse der scandinav. Bronzen sich im südlichen Schonen findet.

lande überlieferten Darstellungsweise mußte anfangs Material oder Metallgemisch von jenem mühsam herangebracht werden, bis man die eignen Mineralschätze der Länder aufzusuchen und auszubeuten begann. Freilich gelang dies nur hinsichtlich der nöthigen Kupfererze; für die Zinnerze blieb Brittanien die Bezugsquelle, und Zinn und Bernstein neben Gold waren es also, die gemeinsam vom Norden herkamen. Wie in dem Mutterlande selbst mit der Entdeckung der Bronze diejenige glasartiger Massen verknüpft war, welche dann zu Schmucksachen verarbeitet wurden, so mußte auch in den östlichen und südlichen Ländern dasselbe beobachtet werden und Anwendung finden, sobald die Darstellung der Bronze in ihnen selbst Statt hatte. So wie im Mutterlande der einmal begonnene Angriff auf die Mineralschätze auch andere (Gagat) zu Tage förderte, so mußte auch in den übrigen Ländern der Bergbau manches neue Ergebniß liefern (Gold, Graphit). Hatte es sich ursprünglich in Brittanien nur um einfache Nachbildung der Steingeräthe gehandelt, so erweckte das neue Material den Kunstsinn, der sich in den einfachsten Linienornamenten verkündete und allmählig eine gewisse Ausbildung erfuhr. In diesem Stadium der Entwicklung hatte die Uebertragung auf das jetzige Festland ihren Anfang genommen, und brachte demselben so einen bereits mäßig ausgeprägten Kunststyl, der im wesentlichen unabänderlich derselbe blieb, nur in Einzelheiten späterhin eigne Richtungen verfolgte. Gleich diesem durch die Wechselbeziehungen, die überdies wegen des Zinnerz-Bezuges stets rege erhalten wurden, überlieferten gleichen Kunststyl mögen auch andere Sitten und Gebräuche gegenseitig Eingang gefunden haben, die mannigfache Umwälzungen bedingten. Mehr aber noch ist dafür eine Quelle in dem weiten Gebiete des Ostens zu suchen, zumal da unser Länder-Complex nach dieser Gegend offen und durch keinen größeren Gebirgszug abgeschlossen war. Mancherlei Einwirkungen der von dort aus an- und eindringenden Völkerstämme werden so thätig geworden sein. So mögen denn, wenn auch die ersten Anfänge der Sculptur (Inscribed Stones) schon selbständig begonnen hatten, die ersten Keime einer Bilderschrift (Kivik-, Willfara-Monument) und einer geordneten Naturreligion solchen östlichen Einflüssen ihr Dasein danken.

Unbekümmert um diese lokalen Wandlungen ursprünglicher Geschlechter ging die Ausdehnung der Bronze-Cultur allmählig weiter und weiter. In Frankreich war das Vordringen nicht schwer, bis endlich das Meer einerseits und der Pyrenäenzug andrerseits eine Schranke zogen; in der Schweiz eröffnete das Rhonethal die Straße nach dem Süden an das Meer, der Ticino zu den großen Seen Italiens; und zu demselben Lande führten die Stromgebiete der Elbe, Oder, Weichsel und Donau. Immer begleitet von den auf den Norden zurückweisenden Stoffe (Zinnerz und Bernstein) und auf dem Wege mündlicher Belehrung über die Darstellung und Verarbeitung der Bronze unterrichtet, mußten die südwärts wandernden Völker, sei es, daß sie zu einem Stamme, sei es daß sie zu verschiedenen gehörten, mehr und mehr eine künstlerisch fortgeschrittene und selbständige Haltung gewinnen. Wenn auch der Norden, mit welchem sie ja in lebhaftem Handelsverkehre blieben, ebenfalls nicht stille stand, so mußten doch mit der Zeit, beeinflußt durch die Berührung mit neuen Völkerschaften und durch die natürlichen Ortsverhältnisse, divergirende Geschmacksrichtungen in den Artefacten hervortreten.

So hatte sich die Bronze-Cultur von ihrer natürlichen Quelle, Brittanien, über ganz Europa bis an die Nordküste Spaniens, an die Nordufer des mittelländischen Meeres und bis in die apenninische Halbinsel, Italien, ausgebreitet. Die Beweise hiefür geben die Funde, die man an allen diesen Stätten gemacht und deren Aehnlichkeit mit den nordischen so großes Erstaunen und so mannigfaltig abweichende Deutung erfahren hat. Besonders betone ich die in neuester Zeit enthüllten Pfahlbauten Oberitaliens mit ihrem ergiebigen Inhalt, deren nördlicher Ursprung ebenso wahrscheinlich ist, als es zweifelhaft bleibt, ob wir sie den Etruskern zuschreiben dürfen. Ihr durchaus vorgeschichtlicher Charakter läßt jeden Versuch einer Namengebung als erfolglos bezeichnen.

Daß aber der hier beschriebene Ursprung und Entwicklungsgang der Bronze-Cultur der Wirklichkeit sich am meisten nähert, glaube ich selbst in den Einzelheiten früher bewiesen zu haben. Nur so lassen sich alle berührten und noch zu berührenden allgemeinen und speciellen Thatsachen „der Verbreitung des Stoffes, der Form

der Erzgeräthe und ihrer Stellung zu den übrigen Landes-Alterthümern" in einen erklärenden Zusammenhang bringen.

Wie weit zurück dieser Ursprung und diese Verbreitung hinter der geschichtlichen Zeit liegt, bleibt ebenso unsicher zu bestimmen, wie die Dauer dieses gewissermaaßen abgeschlossenen Culturreiches. Allmählig aber trat nun die Berührung mit den von Osten her über das mittelländische Meer sich kühner, weil zur See, ausdehnenden Culturvölkern ein. Die Phönicier, behalten wir diesen Namen bei, besuchten die Küsten, fanden deren Völker im Besitz zweier Stoffe, die sie entweder noch gar nicht kannten, oder doch nur mit Mühe aus fernem Osten erlangten: im Besitze des Zinnes und und Bernsteins. Zuerst, längs der Nordküste Afrikas nach Spanien geführt, dessen Bewohner durch die eignen Mineralschätze, auch des Zinnerzes, besonders günstig gestellt waren, fanden sie einen neuen Bezugsort für dieses ihnen gleich wichtige Metall — der Handel mit Spanien, der älteste, so weit die Geschichte erzählt, entstand. An den gen Norden reichenden Flüssen legten sie ihre Handelsplätze (Tartessus ꝛc.) an. Weiter die Nordküste des Mittelmeeres verfolgend, sahen sie auch deren Bewohner im Besitze des Zinns und zumal des Bernsteins, aber auf ihre Forschungen über deren Ursprungsort konnte ihnen nur der Hinweis auf den fernsten Norden gegeben werden. Nur unklare, falsche und richtige Angaben waren von den Eingebornen zu erlangen — eine Erscheinung, die beim Landhandel sich immer zeigt — und sie mußten sich auch hier auf einen Tauschverkehr mit diesen beschränken. Jetzt erhielten die schon früher eröffneten Wege nach dem Norden erst ihre volle Bedeutung. Colonieen entstanden an den Stromwegen (Narbo und Marseille), um hier die von den Eingebornen herbeigebrachten Stoffe einzutauschen und ins Mutterland einzuführen. Auch Italien mag von den Phöniciern colonisirt (oriental. Etrusker) und auch von hier aus mag alsdann der Verkehr mit dem Norden eingeleitet sein. So begegneten sich denn im Süden Europas die beiden Culturwellen, deren eine sich vom Norden herab, deren andere sich vom Osten her ergossen hatte, und ohne daß eine Interferenz eingetreten, weil die eine letztere die stärkere war, erfolgte nun ein allmähliger Reflex nach dem Norden. Die Phö-

nicier im Besitze einer Menge von Stoffen, welche dem Norden unbekannt, (Blei, Eisen, Silber), führten nicht nur diese, sondern eine Reihe ihnen eigenthümlicher Gegenstände als Tauschmittel dort ein. So fanden nicht nur die genannten Metalle,[46]) sondern vielleicht schon früher die oberwähnten altorientalischen Sculpturen, Münzen, einzelne Erzgeräthe (Bronze-Wagen, Schöpfkellen) ihren Weg dahin. Daß solche grade auf den genannten Flußhandelswegen vorkommen, mag als Beweis dafür dienen. Wenn wir sie aber auch in den nördlichsten Ländern und besonders in der eigentlichen Zinn-Quelle (Britannien) antreffen, so geben die ganz Central-Afrika durchwandernden Theresienthaler ein sprechendes Beispiel für solche großen Reisen eingetauschter Gegenstände. Dieses Verhältniß zwischen den colonisirenden Handelsleuten des Ostens und den Eingebornen blieb lange unverändert; nichts als dunkle Berichte über den rauhen, aber doch so reichen Norden kamen den ersteren zu. So dringend ihr Wunsch größerer Unternehmungen dahin sein mochte, Klima und feindliche Bevölkerung verschloß ihnen denselben ebenso, wie uns trotz aller unserer Errungenschaften das Innere Afrikas. Ja! wenn einmal wirkliche Versuche gemacht wurden (Himilcos Expedition, 470 v. Chr., und Pytheas, 350 v. Chr.), so hatten dieselben nur den Erfolg, Stoff zu allen möglichen Uebertreibungen zu bieten und als Lohn Unglauben zu ernten.

Allmählig verschwinden die Phönicier und endlich auch deren Colonieen von der Bühne. Der Schwerpunkt der Beziehungen zum Norden fällt mehr und mehr nach Italien, wo die Civilisatoren des Mittelmeeres festeren Fuß gefaßt hatten. Hier waren es zunächst — nennen wir sie so — die Etrusker, welche den Landhandel mit dem Norden leiteten. So mußte also auch eine Wechselwirkung zwischen deren allmählig selbständig gewordener Kunst und

---

[46]) Daß ich die Phönicier mit dem Beginne der Eisen-Zeit in Zusammenhang bringe, wird wohl manchen Widerspruch hervorrufen. Allein nur dadurch würde mir ein Tausch-Verkehr mit diesen überhaupt denkbar. Auch haben mehrere Thatsachen der Neuzeit schon auf ein weit größeres Alter der Eisen-Zeit hingedeutet, als man bisher demselben zuschrieb.

den angrenzenden Völkern eintreten, demgemäß wir uns über viele Funde bei letzteren nicht wundern dürfen, zumal wenn solche schon der frühen oder gar späten Eisen-Zeit angehören (z. B. Strettweger Wagen, Panzer von Klein-Glein). Auch die Etrusker — seien sie nun selbst die ursprünglichen, vom Norden herab theils eingedrungenen, theils nur cultivirten, seien sie die späteren Ansiedler phönicischer Abkunft, — mußten den Römern weichen. Diese übernahmen mit der Herrschaft über Italien allmählig auch den Hauptlandverkehr mit dem Norden, während anfangs noch die ehemals phönicischen Colonien die Stapelplätze Spaniens und Frankreichs inne hatten. Nun nähern wir uns langsam derjenigen Zeit, die wir die geschichtliche nennen können, weil bis zu ihr wenigstens die überlieferten Nachrichten zurückreichen. Wir erfahren von dem Zuge der Gallier unter Brennus, der schon in die Eisen-Zeit des Nordens fällt, und erkennen daraus jedenfalls, daß die nördlichen Völkerschaften eine gewisse Tüchtigkeit besaßen. Wenn wir aber aus ihnen einerseits erst die eigentlichen Anhaltepunkte für die früheren Handelsbeziehungen der Phönicier und der Colonieen entnehmen, andrerseits auch wirkliche Schilderungen des höchsten Nordens und die Bestätigung noch fortgesetzten Handelsverkehrs auf dem Landwege empfangen, so bezeugen doch die fortgesetzten Widersprüche der einzelnen Schriftsteller, daß auch jetzt noch keine Autopsie von jenen Gegenden berichtete, sondern daß auch jetzt noch die Angaben der Einzelnen, mit denen man in Berührung kam, die Quelle aller Kunde waren. Erst mit Caesar und den späteren Autoren beginnt die größere Sicherheit derselben. Was wir nun von diesen über die Völkerschaften des Nordens und deren Cultur erfahren, ist indeß ebenfalls keineswegs klar und deutlich. Im allgemeinen hat man aus den Berichten eine Anschauung entworfen, welche wenig zu der oben geschilderten frühen Culturentwicklung der Bronze-Zeit passen will. Ob dies mit Recht geschehen, muß ich natürlich anderen zur Entscheidung überlassen; wenn man aber bald von der Geschicklichkeit der Gallier &c. in Bearbeitung von Metallen, welche doch erst durch lange Uebung erlernt werden mußte, bald dagegen von „Barbaren“ sprechen hört, die „nicht weit über den Zustand der Wildheit hinaus waren“, so wird doch unser

Vertrauen wesentlich erschüttert.[47]) Zugestanden indeß, daß wirklich die Einwohner Frankreichs, Deutschlands, Brittaniens zur Zeit, als die Römer sie aus eigner Anschauung kennen lernten, auf einer so niedrigen Culturstufe sich befanden, würde damit die ehemalige Existenz einer höheren Cultur während der Bronze-Zeit unvereinbar sein? Nur wer die Hunderte von Beispielen der Entwicklungsgeschichte über das Aufblühen und völlige Absterben der Staaten und Völker verkennt, kann diese Frage mit Ja! beantworten. Schon die Einfuhr des Eisens und Bleis durch die Tauschverbindungen der phönicischen Colonisten mußte die eigentliche Bronze-Cultur in technischer wie künstlerischer Beziehung beeinträchtigen, da nun ein neues, noch besser verwendbares Metall, das Eisen, die vielfache Verwendung der Bronze einschränkte und das zugleich gebotene Blei dieselbe in stofflicher Hinsicht verschlechterte. Nehmen wir hiezu die Einwanderungen neuer Völker von Osten, die während des bedeutenden Zeitraumes bis zum Einzuge der Römer gewiß eingetreten waren, so haben wir nicht blos eine Erklärung für die Verschlechterung des Erzes und seiner Verarbeitung, sondern auch für

[47]) Wie falsch und willkürlich überdies manche Stellen gedeutet werden, geht aus Lindenschmitts Bemerkung über Plinius, h. n. XXXIV c. 9. klar hervor. Dieser spricht von der Darstellung des Kupfers in Gallien, „wo das Erz zwischen glühenden Steinen geschmolzen wird und man ein schwarzes, bröckliches Kupfer erhält, weil die Schmelzhitze zu brennend ist. Ueberdem wird es hier nur noch einmal geschmolzen; je öfter es aber in Fluß gebracht wird, desto mehr Güte hat es." Aus dieser Stelle folgert L. die „ganz primitive" Behandlung, welche sogar „noch zu so später Zeit" geherrscht habe, also eine frühere bessere Behandlung von selbst widerlege. Jene Schilderung gibt aber nicht allein grade den einzig möglichen Proceß, der noch heute, also sicher nicht primitiv, vorgenommen wird, denn das „schwarze bröckliche" Kupfer ist nichts anderes als der Kupferstein, durch dessen wiederholtes Schmelzen auch heute erst gutes Kupfer zu erzielen ist, sondern sie bezeugt grade den Fortschritt der Eingebornen damaliger gegen die früherer Zeit, welche, wie oben ausgeführt, die Gewinnung des reinen Kupfers überhaupt nicht, geschweige auf diesem verwickelteren Wege, kannten. Die Beweiskraft, welche Lindenschmitt dieser Stelle zuschreibt, schlägt also in das grade Gegentheil um.

die wirkliche Erniedrigung der gesammten Bevölkerung. Und wenn diesen Thatsachen ganz entsprechend „der reine sichere Styl, die vollendete Technik der Erzperiode eine unverkennbare Ueberlegenheit gegen die barbarischen Gestaltungen der Eisenperiode zeigen", so muß doch nach heutiger Kenntniß entschieden bestritten werden, daß diese sich „ohne Vermittlung in tiefliegendster Verschiedenheit gegenüber stehen." Trotzdem wir heute das Eisen als die conditio sine qua non unserer Cultur betrachten, konnte es dennoch unter anderen Umständen der völligen Vernichtung einer Cultur vorzubeugen außer Stande sein. Ja, ich glaube sogar in zwei Stellen des Strabo und des Festus Avienus eine direkte Bestätigung dafür zu finden (wenn anders darauf überhaupt Werth zu legen); denn die Bewohner der Zinninseln werden von Strabo (L. III c. 5) als jene halbwilden Nomaden, von Festus Avienus, „der sie beschreibt, wie Himilco (470 vor Chr.) sie fand" als kräftiges, stolzes, kunstreiches Handelsvolk geschildert (Ora marit. V. 98—109). Da Strabo von 50 v. Chr. — 20 nach Chr. lebte, so würde jener Gegensatz zwischen sonst und jetzt klar bewiesen sein. Nilssons Auffassung, als habe Strabo umgekehrt die allerältesten Einwohner, Festus Avienus dagegen die späteren phönicischen Colonisten beschrieben, scheint mir völlig willkührlich[48]).

---

[48]) Gelegentlich dieser Stelle will ich noch auf eine neuere Kritik des Nilssonschen Buches aufmerksam machen, die mir erst während des Druckes dieses letzten Bogens durch die Freundlichkeit des Verfassers, Prof. Chr. Petersen, bekannt wurde. Sie steht in den Götting. Gel. Anzeigen v. 21. Juni 1865. Ihren Inhalt betreffend kann ich nur meine Freude aussprechen, daß hier von archäologischer Seite die Unhaltbarkeit oder Beweisunfähigkeit fast sämmtlicher von Nilsson betonter Momente ebenso erkannt werden, wie ich es oben (S. 80 ff.) bescheidentlich zu äußern wagte. Um so unbegreiflicher erscheint es mir deshalb, daß P. trotz alledem Nilssons Hauptansicht aufrecht erhält. Die Gründe, auf welche sich P. dabei stützt, sind aber, wie ich glaube, nicht minder unzureichend. Was er vom Zinn und Bernstein und deren frühzeitiger direkter Ausbeute durch die Völker des Mittelmeeres, was er von der Verfertigung der Bronze durch die letzteren und von dem dadurch möglichen Rückschlusse auch für die Technik der nordischen Länder sagt,

Der überzeugenden Nachweise, daß weder die ursprüngliche, an sich gewiß höchst merkwürdige, aber durch die ebenso eigenthümlichen Landesverhältnisse genugsam erklärte Bronze-Cultur Nord- und Mittel-Europas,[49]) noch das allmählige Sinken und Absterben derselben etwas Unglaubliches besitze, könnte ich noch manche hier anreihen. Ja! ich würde mir nicht versagen, hier die interessanten, bis ins einzelne analogen Erscheinungen, welche andere Länder, z. B. Nordamerika, Altmexiko, Altperu, Centralafrika ꝛc. bieten, eingehend zu schildern. Nur die Erinnerung daran, daß ich mich mehr und mehr auf ein Gebiet gewagt, in welchem ich nur ein vorübergehendes Gastrecht, kein bleibendes Heimathsrecht beanspruchen darf, läßt mich zum Schlusse eilen.

Die große Bedeutung der chemischen Untersuchungen unseres ersten Abschnitts ist durch unsere letzten Betrachtungen besonders hervorgetreten. Sie sind der Ausgangspunkt gewesen, und haben nun in Verbindung mit den antiquarischen, kunsthistorischen und geschichtlichen Momenten zu derselben Anschauung hinzugeführt, welche von Thomsen, Worsaae u. A. früher verfochten wurde, daß nämlich

---

ist theils irrelevant, theils schon im obigen als unzulässig nachgewiesen. Das Hauptgewicht legt P. auf das Vorkommen des Glases. Allein alle seine Beispiele liefern gradezu die schlagensten Belege, daß das Alter dieser Funde nichts weniger als sicher ist. Bei dem Funde von Sylt, wie bei denjenigen von Frösleo bei Flensburg und von Husum ist bald die Art des Grabes, bald die Beschaffenheit des Glases unbekannt. Es fehlen somit die nothwendigsten Grundlagen für jede Schlußfolgerung. Außerdem aber vergleiche man das im 4. Kap. über das Glas gesagte (S. 70 ff.), und man wird, glaube ich, zugestehn, daß auch durch die Bemerkungen P's. an unserem Endurtheil über die Nilssonsche Ansicht Nichts geändert wird, und daß es noch immer eine durch keinerlei sichere Belege gestützte, vielmehr sogar einer Reihe von Thatsachen widersprechende Hypothese bleibt, „in der Herleitung der ältesten Bronze-Sachen Nord-Europas von den Phöniciern eine an Gewißheit grenzende Wahrscheinlichkeit" zu erblicken.

[49]) Auch Ober-Italien muß ich nunmehr mit einschließen, da ich seine allererste Bronze-Cultur vom Norden ableiten zu dürfen glaube.

die Cultur der Bronze=-Zeit eine durchaus einheimische ist, ihrem ersten Ursprunge nach auf Großbrittanien zurückgeführt, und somit als höhere Entwicklungsstufe der Urbewohner dieses Landes betrachtet werden muß.

In wie weit ich dabei neue Stützpunkte für die alte Ansicht gewonnen habe, in wie weit es mir gelungen ist, die Resultate der neueren Forschungen mit ihr zu vereinigen und die laut gewordenen Einwürfe zu widerlegen, kurzum ein klareres Bild von Ursprung, Entwicklung und Ausgang dieser so wichtigen Culturperiode zu geben—dies sei dem Urtheile der Forscher anheim gegeben. Nur mögen diese nicht im Hinblick auf das schließliche Ergebniß, mit welchem sie etwa nicht übereinstimmen, den rein objectiven Inhalt des ersten Abschnittes übersehen, da nur auf dem dort geschilderten Wege die Betrachtung des Stoffes zu irgend welchen berechtigten und wahren Resultaten führen kann. Ebenso allseitig aber wie die Anerkennung dieses Momentes bisher schon gewesen, ebenso fehlerhaft waren doch alle Versuche einer Ausbeute.

Mögen darum Chemiker, Mineralogen und Geologen, Zoologen, Anatomen und Botaniker, Archaeologen und Kunsthistoriker in erneutem Zusammenwirken dahin streben, zu entscheiden, ob es nur „verkehrter Patriotismus oder Befangenheit für selbst geschaffene, nicht ohne Kunst und Phantasie geordnete, Systeme" oder aber ein auf Thatsachen und den an diese geknüpften einfachsten Voraussetzungen beruhendes Forschungsergebniß ist, wenn man der Ansicht der obengenannten dänischen Forscher beitritt, und damit zu lösen versucht, was Jac. Grimm als unlösbar noch bezeichnet hat und bezeichnen mußte.

Druck von C. F. Mohr in Kiel.

97	Meiningen, Henneberg			[illegible]
	H. Sachsen, Böhmen, Schlesien, Mähren.			
98	Böhmen. Jinec	Schwert		Liebich[20]).
99	"	Armring		Görgey[20]).
100	Sarka	Kelt		Hlasiwetz[20]).
101	Zelenic	Spange		Liebich[20]).
102	Podmokl	Kessel		Quadrat[20]).
103	Jicineves	Paalstab	1	Hawranek[32]).
104	Duban	Paalstab	2	"
105	Stockau	Ring	3	"
106	Ploskowic			Fr. Stolba[39]).
	I. Oesterreich, Ungarn.			
107	Oesterreich. Judenburg	Wagen (		Gottlieb[30]).
108	"	Stab v.		"
109	"	Gewunde	1	Hawranek[32]).
110	Glein, Saggauthal	Schaale		M. Buchner[34]).
111	"	Schüssel		"
112	"	Kessel		"
113	"	Geschirr		"
114	"	Kette		"
115	Halstatt	Draht	4	Binko[40]).
116	"	Pickel		Fellenberg No.174[43]).
117	"	Pickel		" No.175.
118	"	Kelt		" No.176.
119	"	Knöpfchen		" No.178.
120	"	Haarnade		" No.181.
121	"	Armring,		" No.182.
122	"	Armring		" No.183.
123	"	Armring		" No.184.
124	"	Spiralhef		" No.185.
125	"	Stecknade		" No.186.
126	"	Heftnadel		" No.187.
127	"	Blech		" No.188.
128	Ungarn. ?	Blech		Berlin[28]).
129	?	Schrauber		Fellenberg No.74[43]).
130	Debreczin	Draht		" No.95.
	K. Baiern, Württemberg, Baden.			
131	Baden. Breisgau, Ihringen	Gefäß		Fellenberg No.54[43]).

№	Nickel Kobalt Ni. (Co.)	Silber Ag.	Blei Pb.	Zink Zn.	Antimon Sb.	Schwefel Arsen S. As.	Analytiker.
68	—	—	—	—	—	—	Santen u. Lisch[16]).
69	—	1,12	—	—	—	—	"
70	—	—	5,60	—	—	—	"
71	—	—	4,24	—	—	—	"
72	0,67	0,06	3,60	—	—	—	Fellenberg No.136[45]).
73	—	—	—	—	—	—	" No. 81.
74	0,43	—	0,20	—	—	—	" No.123.
75	0,49	—	—	—	—	—	" No.124.
76	0,37	—	—	—	—	—	" No.125.
77	0,45	—	0,52	—	—	—	" No.126.
78	0,28	—	—	—	—	—	" No.127.
79	0,07	—	—	—	—	—	" No.128.
80	0,26	—	—	—	—	—	" No.129.
81	0,56	—	—	—	—	—	" No.130.
82	0,35	—	—	—	—	—	" No.131.
83	0,28	—	1,57	—	—	—	" No.132.
84	—	—	—	—	—	—	" No.134.
85	—	0,05	0,42	—	—	—	Bodemann[17]).
86	—	0,04	Spur	Spur	—	—	"
87	—	0,04	—	—	—	—	"
88	—	—	1,09	—	—	—	Künzel[35]).
89	—	—	—	—	—	—	"
90	—	—	—	—	—	—	"
91	—	—	—	—	—	—	"
92	1,02	—	1,50	—	—	—	Fellenberg No 145[43]).
93	0,36	—	0,50	—	—	—	" No.147.
94	2,48	—	1,98	—	—	—	" No.148.
95	0,73	—	—	—	—	—	" No.146.
96	—	—	—	—	—	Spur	Seyffarth[9]).
97	[illegible]	—	[illegible]	—	8,22	—	Fr. Jahn[12])

2		?
3		Cambridgesh.
4		"
5	Irland.	
	B. Scandinavien.	
6	Schweden.	Schonen
	D. Mecklenburg, Pon	
	Brandenburg.	
7	Mecklenburg.	Tarnow ;isch[16]).
8		?
9		Sparow
10		Wittenmo
11		Ruchow
12		Satow
13	Pommern.	Schönhof icht[10]).
14	Rügen	?
15	"	Ranzow icht[10]).
16		Quoltitz
17		"
18		"
19		Näsebauz
20		"
21		?
22	Brandenburg.	?
23		Merz b. !
	I. Oesterreich und Un	
24	Oesterreich.	Halstatt
25		"
26		"
27		"
28		"
29	Ungarn.	Siebenb. Oloszt).
	K. Baiern, Württemberg,	
30	Baiern.	Landshut
31		"
	M. Frankreich.	
32	Dep. Somme.	Abbeville
33	"	
34	"	
35	"	

Nickel (Kobalt) Ni.(Co.)	Silber Ag.	Blei Pb.	Zink Zn.	Antimon Sb.	Schwefel Arsen S. As.	Analytiker.
Spur	Spur	Spur	—	—	—	Fellenberg No. 17.
0,58	0,10	0,42	—	—	—	„ No. 18.
0,18	0,11	0,98	—	—	—	„ No. 19.
Co.0,51	—	—	—	—	—	„ No. 23.
1,08	—	1,18	—	—	—	„ No. 93.
—	—	12,64	—	—	—	„ No. 24.
Co.0,18	—	0,97	—	—	—	„ No. 27.
0,36	—	0,49	—	—	—	„ No. 39.
0,65	—	—	—	—	—	„ No. 42.
0,20	—	—	—	—	—	„ No. 46.
0,43	—	—	—	—	—	„ No. 47.
0,67	—	—	—	—	—	„ No. 49.
0,18	—	1,38	—	—	—	„ No. 51.
0,28	—	16,62	—	—	—	„ No. 71.
0,26	—	1,97	—	—	—	„ No. 72.
Co.1,00	—	—	—	—	—	„ No. 7.
—	—	1,38	—	—	—	„ No. 62.
0,73	—	1,85	—	—	—	„ No. 63.
1,15	0,15	—	—	—	—	„ No. 161.
0,31	—	0,69	—	—	—	Fresenius[45]).
—	—	29,58	—	—	—	Fellenberg No. 5[43]).
0,18	—	0,73	—	—	—	„ No. 64.
0,46	—	0,06	—	—	—	„ No. 168.

19 Spuren von Gold, No. 191 Spuren von Mangan. Bei No. 103
,39 As = 1,72; bei No. 115 0,75 Ni und 0,05 Co = 0,80 und

nalysen von Bronzen.

Zinn Sn.	Andere Metalle.	Analytiker.
9,00	Silber-Spur	Pearson[2]).

Häusler.